

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SURVEILANS EPIDEMIOLOGI
DEMAM BERDARAH DENGUE UNTUK KEWASPADAAN DINI
DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
DI WILAYAH DINAS KESEHATAN KABUPATEN JEPARA
(STUDI KASUS DI PUSKESMAS MLONGGO I)**



TESIS

Untuk Memenuhi Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S2

Program Studi
Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat
Konsentrasi
Sistem Informasi Manajemen Kesehatan

Oleh :
BAMBANG HARIYANA
NIM E4A002003

**MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2007**

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SURVEILANS EPIDEMIOLOGI
DEMAM BERDARAH DENGUE UNTUK KEWASPADAAN DINI
DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
DI WILAYAH DINAS KESEHATAN KABUPATEN JEPARA
(STUDI KASUS DI PUSKESMAS MLONGGO I)**



ARTIKEL

Untuk Memenuhi Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S2

Program Studi
Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat
Konsentrasi
Sistem Informasi Manajemen Kesehatan

Oleh :
BAMBANG HARIYANA
NIM E4A002003

**MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2007**

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SURVEILANS EPIDEMIOLOGI
DEMAM BERDARAH DENGUE UNTUK KEWASPADAAN DINI
DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
DI WILAYAH DINAS KESEHATAN KABUPATEN JEPARA
(STUDI KASUS DI PUSKESMAS MLONGGO I)**



MANUAL PROGRAM

Untuk Memenuhi Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S2

Program Studi
Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat
Konsentrasi
Sistem Informasi Manajemen Kesehatan

Oleh :
BAMBANG HARIYANA
NIM E4A002003

**MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2007**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis dengan judul : Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi Demam Berdarah Dengue Untuk Kewaspadaan Dini Dengan Sistem Informasi Geografis Di Wilayah Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara (Studi Kasus Di Puskesmas Mlonggo I)

Untuk itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. dr. Sudiro, MPH, Dr.PH, selaku ketua Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang
2. Dra. Atik Mawarni, M.Kes, selaku Ketua Konsentrasi Sistem Informasi Manajemen Kesehatan (SIMKES) sekaligus penguji yang memberi banyak masukan
3. Drs. Jalal ER Riyanto, M.Kom, selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak membantu selama pembuatan tesis
4. drg. Henry Setyawan, MSc, selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan masukan khususnya dari aspek epidemiologi
5. dr. Widoyono, MPH, selaku penguji tesis yang telah memberi masukan dan saran untuk kesempurnaan penulisan ini
6. Pak Farid dkk, yang telah bersusah payah menterjemahkan konsep pengembangan sistem informasi Surveilans Epidemiologi ke dalam program *software*

7. Semua guru dan dosen yang telah memberi bekal ilmu yang sangat besar manfaatnya bagi penulis
8. drg. Darmawati Diah P, selaku kepala puskesmas Mlonggo I, yang telah memberi ijin penelitian di puskesmas
9. Staf dan semua karyawan puskesmas Mlonggo I atas bantuan dan kerjasamanya.
10. Bapak, Ibu dan adik-adikku yang telah memberi dukungan dan doa hingga selesainya proposal tesis ini.
11. Istriku, dr. Fenty Karuniawati yang selalu setia mendampingi dan memberi support selama penulisan tesis ini (*makasih ya sayang.....*)
12. Ananda Daffa Hafidz Afian, yang sering ditinggal di rumah.
13. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya penulisan tesis ini.

Penulis mohon kritik dan saran untuk kesempurnaan tesis ini, dan penulis berharap semoga tesis ini memberi manfaat bagi pembaca, khususnya bagi puskesmas Mlonggo I dalam pemberantasan demam berdarah dengue.

Semarang, 31 Agustus 2007
Penulis

Bambang Hariyana

Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat
Konsentrasi Sistem Informasi Manajemen Kesehatan
Universitas Diponegoro Semarang
2007

Abstrak

Bambang Hariyana.

Xvii + 232 halaman + 28 tabel + 70 gambar + 16 lampiran

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit menular yang sering menimbulkan kejadian luar biasa (KLB) di Indonesia. Penyakit ini mempunyai perjalanan penyakit yang cepat, mudah menyebar dan dapat menyebabkan kematian dalam waktu singkat.

Prediksi kejadian demam berdarah dengue di suatu wilayah, selama ini dilakukan berdasarkan stratifikasi endemisitas, pola maksimal-minimal dan siklus 3–5 tahun sesuai dari data Surveilans epidemiologi. Cara prediksi ini terdapat kelemahan karena berubahnya data menjelang musim penularan DBD dan belum adanya data faktor risiko terkini, sehingga prediksi sering tidak tepat. Data faktor risiko DBD dapat digunakan untuk menentukan jenis intervensi, sehingga kejadian DBD dapat dicegah sesuai konsep kewaspadaan dini.

Data surveilans epidemiologi yang dihasilkan, sebagian masih diolah secara manual dan semi otomatis dengan penyajian masih terbatas dalam bentuk tabel dan grafik, sedangkan penyajian dalam bentuk peta belum dilakukan.

Berdasarkan kenyataan tersebut, dikembangkan sistem surveilans epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Pada sistem ini, dilakukan pendataan faktor risiko DBD melalui Rapid Survey pada saat menjelang musim penularan untuk mendapatkan data terbaru untuk menentukan jenis intervensi. Dengan SIG, dapat dihasilkan peta faktor risiko, peta kasus dan peta kegiatan lain, dan dengan teknik *overlay* dapat dilakukan perencanaan maupun evaluasi program pemberantasan DBD.

Kata kunci : DBD, Rapid Survey, SIG

Kepustakaan : 30, 1990 – 2005

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| DAFTAR ISI | i |
| DAFTAR TABEL | |
| vi | |
| DAFTAR GAMBAR | |
| viii | |
| DAFTAR GRAFIK | |
| xiii | |
| DAFTAR LAMPIRAN | |
| xiv BAB I <u>PENDAHULUAN</u> | |
| 1 | |
| A. <u>LATAR BELAKANG</u> | |
| 1 | |
| B. <u>RUMUSAN MASALAH</u> | |
| 10 | |
| C. <u>TUJUAN PENELITIAN</u> | |
| 11 | |
| 1. <u>Tujuan Umum</u> | |
| 11 | |
| 2. <u>Tujuan Khusus</u> | |
| 11 | |
| D. <u>MANFAAT PENELITIAN</u> | |
| 12 | |
| 1. <u>Akademik</u> | |
| 12 | |

| | | |
|---------------|---|-----------|
| 2. | Puskesmas/Dinas Kesehatan | |
| | | 12 |
| 3. | Peneliti | |
| | | 13 |
| E. | KEASLIAN PENELITIAN | |
| | | 13 |
| F. | RUANG LINGKUP | |
| | | 14 |
| BAB II | TINJAUAN PUSTAKA | 16 |
| A. | Demam Berdarah Dengue | |
| | | 16 |
| 1. | Diagnosis | |
| | | 16 |
| 2. | Epidemiologi | |
| | | 17 |
| 3. | Virus | |
| | | 18 |
| 4. | Vektor | |
| | | 19 |
| 5. | Faktor Risiko | |
| | | 20 |
| B. | Surveilans Epidemiologi | |
| | | 24 |
| 1. | Pengertian | |
| | | 24 |

| | | | |
|----|----|---|----|
| | 2. | Langkah-langkah kegiatan surveilans | |
| | | | 25 |
| | 3. | Penilaian Sistem Surveilans | |
| | | | 26 |
| | C. | Ruang Lingkup Puskesmas | |
| 29 | | | |
| | 1. | Pengertian | |
| | | | 29 |
| | 2. | Fungsi | |
| | | | 30 |
| | 3. | Tugas Pokok | |
| | | | 30 |
| | D. | Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD di Puskesmas | |
| 31 | | | |
| | 1. | Tujuan | |
| | | | 31 |
| | 2. | Kegiatan Surveilans Epidemiologi Demam Berdarah Dengue di Puskesmas | |
| | | | 31 |
| | E. | Sistem Informasi Geografis (SIG) | |
| 37 | | | |
| | 1. | Pengertian | |
| | | | 37 |
| | 2. | Sistem informasi geografis dalam sistem informasi surveilans epidemiologi DBD | |
| | | | 40 |

| | | |
|----|---|----|
| F. | Sistem Kewaspadaan Dini Demam Berdarah Dengue | 41 |
| 1. | Definisi | 41 |
| 2. | Indikator Prediksi | 41 |
| 3. | Pengumpulan data prediksi DBD dengan Survei Cepat dan pengolahan dengan GIS | 45 |
| G. | Data dan Informasi | 47 |
| 1. | Data | 47 |
| 2. | Informasi | 48 |
| H. | Pengembangan Sistem Informasi | 50 |
| I. | Perangkat Pemodelan Sistem | 53 |
| 1. | Pernyataan tujuan | 53 |
| 2. | Daftar Kejadian | 53 |
| 3. | Diagram kontek | 53 |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 4. | <u>Diagram Aliran Data (DAD)</u> | 54 |
| 5. | <u>Diagram Konteks</u> | 56 |
| J. | <u>Basis Data</u> | 57 |
| K. | <u>Normalisasi</u> | 58 |
| L. | <u>Entity Relationship Diagram (ERD)</u> | 59 |
| M. | <u>Kerangka Teori</u> | 61 |
| BAB III | <u>METODE PENELITIAN</u> | 62 |
| A. | <u>Kerangka Konsep</u> | 62 |
| B. | <u>Jenis dan Rancangan Penelitian</u> | 63 |
| C. | <u>Subyek dan Obyek Penelitian</u> | 67 |
| D. | <u>Variabel Penelitian dan Definisi Operasional</u> | 67 |
| E. | <u>Cara Dan Alat Pengumpulan Data Penelitian</u> | 70 |
| F. | <u>Pengolahan dan Analisis Data</u> | 73 |

| | | |
|--|--|-----------|
| G. | Tahapan Penelitian | 75 |
| H. | Jadwal Penelitian | 77 |
| BAB IV HASIL..... | | 78 |
| A. | Gambaran Umum Puskesmas Mlonggo I | 78 |
| B. | Demam Berdarah Dengue di Puskesmas Mlonggo I | 80 |
| C. | Gambaran Faktor Risiko DBD melalui Kegiatan Rapid Survey | 85 |
| D. | Kedudukan Surveilans Epidemiologi DBD di Puskesmas | 86 |
| E. | Tahap–Tahap Pengembangan Sistem | 87 |
| 1. | Studi Pendahuluan (<i>Preliminary Investigation</i>) | 87 |
| 2. | Analisis Masalah (<i>Problem Analysis</i>) | 99 |
| 3. | Analisis Kebutuhan (<i>Requirement Analysis</i>) | 113 |
| 4. | Analisis Keputusan (<i>Decision Analysis</i>) | 114 |
| 5. | Perancangan (<i>Design</i>) | 121 |

| | |
|--|------------|
| 6. Membangun Sistem Baru (<i>Construction</i>) | 173 |
| 7. Penerapan (<i>Implementation</i>) | 175 |
| BAB V <u>PEMBAHASAN</u> | 209 |
| A. Gambaran Umum Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD Puskesmas Mlonggo I | 209 |
| B. Permasalahan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD di Puskesmas Mlonggo I | 212 |
| C. Analisis Keputusan Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG | 213 |
| D. Analisis Perancangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi dengan SIG | 216 |
| E. Analisis Membangun Sistem Baru | 219 |
| F. Analisis Implementasi Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG | 220 |
| G. Kelebihan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG | 221 |

| | |
|-----|---|
| H. | Manfaat Untuk Pengambilan Keputusan |
| 222 | |

| | |
|-----|---|
| I. | Keterbatasan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD |
| 223 | |

| | |
|---------------|----------------------------|
| BAB VI | <u>PENUTUP.....</u> |
| 225 | |

| | |
|-----|------------------|
| A. | Kesimpulan |
| 225 | |

| | |
|-----|-------------|
| B. | Saran |
| 228 | |

| | |
|-----------------------|--------------|
| DAFTAR PUSTAKA | |
| 230 | |

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| Nomor tabel Halaman | Judul tabel | |
|------------------------|---|-----|
| 3.1 | Bobot faktor risiko | 65 |
| 3.2 | Variabel dan definisi operasional | 67 |
| 4.1 | Ketenagaan Puskesmas Mlonggo I | 79 |
| 4.2 | Kategori Faktor Risiko DBD Puskesmas Mlonggo I | 86 |
| 4.3 | Analisis Penyebab Masalah Sistem Yang Sedang Berjalan | 89 |
| 4.4 | Kelayakan Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD untuk Kewaspadaan Dini | 98 |
| 4.5 | Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD berbasis GIS menurut responden | 102 |
| 4.6 | Identifikasi Titik Keputusan Penyebab Masalah | 102 |
| 4.7 | Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD | 109 |
| 4.8 | Kelemahan dan penyebab masalah sistem saat ini | 113 |
| 4.9 | Tabel Keputusan dan pemilihan kategori pengembangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD | 120 |
| 4.10 | Rancangan Output Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD | 134 |
| 4.11 | Daftar Rancangan basis data Sistem Informasi Surveilans | |

| | | |
|------|---|--|
| | Epidemiologi DBD | |
| | 145 | |
| 4.12 | Rancangan basis data propinsi | |
| | 147 | |
| 4.13 | Rancangan basis data kabupaten | |
| | 147 | |
| 4.14 | Rancangan basis data kecamatan | |
| | 147 | |
| 4.15 | Rancangan basis data desa | |
| | 147 | |
| 4.16 | Rancangan basis data penduduk | |
| | 148 | |
| 4.17 | Rancangan basis data puskesmas | |
| | 148 | |
| 4.18 | Rancangan basis data pasien | |
| | 148 | |
| 4.19 | Rancangan basis data PE | |
| | 149 | |
| 4.20 | Rancangan basis data gerakan 3 M | |
| | 149 | |
| 4.21 | Rancangan basis data PJB | |
| | 149 | |
| 4.22 | Rancangan basis data rapid | |
| | 149 | |
| 4.23 | Ujicoba kesederhanaan sistem lama dan sistem baru | |
| | 198 | |

| | | |
|------|--|-----|
| 4.24 | Ujicoba akseptabilitas sistem lama dan sistem baru | 199 |
| 4.25 | Ujicoba aksesibilitas sistem lama dan sistem baru | 200 |
| 4.26 | Ujicoba kerepresentatifan sistem lama dan sistem baru | 201 |
| 4.27 | Ujicoba tepepatan waktu sistem lama dan sistem baru | 202 |
| 4.28 | Evaluasi kinerja sistem | 203 |

DAFTAR GAMBAR

| Nomor gambar Halaman | Judul gambar | |
|-------------------------|--|-----|
| 2.1 | Faktor-faktor risiko demam berdarah dengue | 20 |
| 2.2 | Komponen-komponen yang mempengaruhi keberadaan nyamuk dan kejadian demam berdarah dengue | 21 |
| 2.3 | Alur dan pengolahan data surveilans epidemiologi demam berdarah dengue di tingkat puskesmas | 35 |
| 2.4 | Uraian subsistem-subsistem sistem informasi geografis | 39 |
| 2.5 | Bagan Framework for the Application of System Techniques (FAST) | 52 |
| 2.6 | Simbul-simbul diagram kontek | 54 |
| 2.7 | Simbul Diagram Aliran Data | 55 |
| 2.8 | Kerangka teori penelitian | 62 |
| 4.1 | Peta Wilayah Puskesmas Mlonggo I | 79 |
| 4.2 | Grafik penentuan musim penularan | 84 |
| 4.3 | Aliran sumber data sistem informasi Surveilans Epidemiologi DBD untuk kewaspadaan Dini berbasis SIG | 103 |
| 4.4 | Diagram kontek sistem informasi surveilans Epidemiologi DBD | 105 |
| 4.5. | DAD level 0 sistem informasi surveilans Epidemiologi DBD saat ini | 106 |
| 4.6. | Diagram kontek sistem informasi surveilans Epidemiologi | |

| | | |
|-------|---|-----|
| | DBD yang baru di puskesmas..... | |
| | 122 | |
| 4.7. | DAD level 0 sistem informasi surveilans Epidemiologi DBD yang baru di puskesmas..... | |
| | 125 | |
| 4.8. | DAD level 1 Pemasukan Data Dasar..... | 127 |
| 4.9. | DAD level 1 Pemasukan Data Kasus | 128 |
| 4.10. | DAD level 1 Analisis Data | |
| | 129 | |
| 4.11. | DAD level 1 Pembuatan Laporan | |
| | 130 | |
| 4.12. | DAD level 1 Pembuatan Peta (GIS) | |
| | 130 | |
| 4.13. | DAD level 2 Proses Pembuatan Laporan | |
| | 131 | |
| 4.14. | Diagram VTOC Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG | |
| | 133 | |
| 4.15. | Rancangan output Laporan Mingguan Kasus DBD bentuk tabel | |
| | 135 | |
| 4.16. | Rancangan output Laporan Mingguan Kasus DBD bentuk grafik | |
| | 136 | |
| 4.17. | Rancangan output Laporan Bulanan Kasus | |
| | 136 | |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.18. | Rancangan output Data Dasar Perorangan Penderita dan Penanggulangan | 137 |
| 4.19. | Rancangan output Data Kasus menurut kelompok umur | 137 |
| 4.20. | Rancangan output Data Kasus menurut kelompok jenis kelamin | 138 |
| 4.21. | Rancangan output grafik trend rerata bulanan | 138 |
| 4.22. | Rancangan output grafik trend rerata tahunan | 139 |
| 4.23. | Rancangan output grafik perkiraan musim penularan | 139 |
| 4.24. | Rancangan output analisis endemisitas | 142 |
| 4.25. | Rancangan output Analisis Faktor Risiko (Rapid Survey) | 141 |
| 4.26. | Rancangan dialog antar muka <i>input</i> Data Desa/Kelurahan | 162 |
| 4.27. | Rancangan dialog antar muka <i>input</i> Data Jumlah Penduduk | 162 |
| 4.28. | Rancangan dialog antar muka <i>input</i> Data Puskesmas | 163 |
| 4.29. | Rancangan dialog antar muka <i>input</i> Data Kasus DBD / Pasien | 163 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.30. | Rancangan dialog antar muka <i>input</i> Data PE (Penyelidikan Epidemiologi) | 164 |
| 4.31. | Rancangan dialog antar muka <i>input</i> Data PJB (Pemantauan Jentik Berkala) | 164 |
| 4.32. | Rancangan dialog antar muka <i>input</i> Data Gerakan 3 M | 165 |
| 4.33. | Rancangan dialog antar muka <i>input</i> Data Rapid Survey..... | 165 |
| 4.34. | Rancangan dialog antar muka Analisis Data Rapid Survey | 166 |
| 4.35. | Rancangan dialog antar muka Analisis Musim Penularan..... | 166 |
| 4.36. | Rancangan dialog antar muka Analisis Trend Penyakit (Maksimal - Minimal) | 167 |
| 4.37. | Rancangan dialog antar muka output Laporan Kasus Individu | 168 |
| 4.38. | Rancangan dialog antar muka output Laporan Kasus Mingguan | 168 |
| 4.39. | Rancangan dialog antar muka Laporan Kasus Bulanan | 169 |
| 4.40. | Rancangan dialog antar muka Laporan Kasus Menurut Kelompok Umur | 169 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.41. | Rancangan dialog antar muka Laporan Kasus Berdasarkan Jenis Kelamin | 170 |
| 4.42. | Tampilan Antar Muka Menu Utama Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD | 178 |
| 4.43. | Tampilan Import data kasus DBD dari excel | 179 |
| 4.44. | Tampilan Kirim dan merger laporan | 180 |
| 4.45. | Tampilan Back up/restore data | 180 |
| 4.46. | Tampilan setting data dasar desa | 181 |
| 4.47. | Tampilan pemasukan data kasus DBD | 182 |
| 4.48. | Tampilan pemasukan data PE | 182 |
| 4.49. | Rancangan Tampilan pemasukan data PJB | 183 |
| 4.50. | Tampilan pemasukan data 3M | 183 |
| 4.51. | Tampilan pemasukan data rapid survey | 184 |
| 4.52. | Tampilan analisis hasil rapid survey | 185 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.53. | Tampilan analisis musim penularan | 185 |
| 4.54. | Tampilan stratifikasi endemisitas | 186 |
| 4.55. | Tampilan analisis trend penyakit (maksimal-minimal) | 186 |
| 4.56. | Tampilan pilihan peta hasil pengolahan data melalui layout | 187 |
| 4.57. | Tampilan peta wilayah Kabupaten Jepara | 188 |
| 4.58. | Tampilan peta wilayah Puskesmas Mlonggo I | 188 |
| 4.59. | Tampilan peta jumlah penduduk | 189 |
| 4.60. | Tampilan peta faktor risiko (rapid survey) | 189 |
| 4.61. | Tampilan peta modus faktor risiko | 190 |
| 4.62. | Tampilan peta gerakan 3M | 190 |
| 4.63. | Tampilan peta house indeks (HI) | 191 |
| 4.64. | Tampilan peta stratifikasi endemisitas | 191 |
| 4.65. | Tampilan peta kasus DBD | 192 |

- 4.66. Tampilan laporan data dasar penderita DD / DBD / SSD dan penanggulangannya
193
- 4.67. Tampilan laporan kasus mingguan penderita DD / DBD / SSD
193
- 4.68. Tampilan laporan data bulanan penderita DD / DBD / SSD
194
- 4.69. Tampilan laporan penderita DD / DBD / SSD menurut umur
195
- 4.70. Tampilan laporan penderita DD / DBD / SSD menurut jenis kelamin
195

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor lampiran

1. Situasi demam berdarah per puskesmas di Kabupaten Jepara tahun 2001 dan 2002
2. Grafik kasus DBD di Kabupaten jepara per bulan tahun 2000, 2001 dan 2002
3. Daftar nama desa-desa endemis, sporadis, potensial dan bebas per puskesmas di Kabupaten Jepara tahun 2003
4. Formular pemberitahuan rujukan penderita demam berdarah/demam berdarah dengue (Form-So)
5. Formular pemberitahuan penderita demam berdarah/demam berdarah dengue, Poliomyelitis dan tetanus neonatorum (Form KD/RS)
6. Form Penyelidikan Epidemiologi (Form PE)
7. Buku catatan harian penderita penyakit demam berdarah dengue
8. Jumlah kasus DBD (form Pant-1)
9. Laporan kejadian luar biasa (Form-W1)
10. Laporan mingguan KLB (Form-W2)
11. Data bulanan P2 Demam Berdarah Dengue (Form K-DBD)
12. Kuesioner identifikasi faktor risiko demam berdarah dengue.
13. Pedoman wawancara Kepala Puskesmas
14. Pedoman wawancara Seksi P2M
15. Pedoman wawancara koordinator Tepus
16. Modul Latihan

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara merupakan organisasi di lingkungan Pemerintah Kabupaten Jepara sebagai unsur pelaksana pemerintah daerah dalam bidang kesehatan. Tugas dari Dinas Kesehatan adalah membantu Bupati dalam melaksanakan kewenangan otonomi daerah di bidang kesehatan. Sebagai penjabaran dari pelaksanaan tugas yang diberikan, maka Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara telah menetapkan visi pembangunan kesehatan, yakni : “Terwujudnya pelayanan kesehatan yang bermutu, menyeluruh, merata dan terjangkau yang didukung oleh pemberdayaan masyarakat menuju Jepara sehat 2010”.ⁱ Dalam melaksanakan tugasnya DKK mempunyai Unit Pelaksana Teknis (UPT) di tingkat kecamatan yang dinamakan Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas).

Puskesmas merupakan sarana pelayanan kesehatan yang terdekat dengan masyarakat yang berfungsi mengembangkan dan membina kesehatan masyarakat serta menyelenggarakan pelayanan kesehatan dalam bentuk kegiatan pokok yang menyeluruh dan terpadu di wilayah kerjanya. Dalam pelaksanaan fungsinya, puskesmas melakukan upaya paripurna yang meliputi peningkatan (*promotif*), pencegahan (*preventif*) pengobatan (*kuratif*) dan pemulihan (*rehabilitatif*). Salah satu upaya *preventif* yang dilakukan di puskesmas diwujudkan dalam bentuk program Pemberantasan Penyakit Menular (P2M).ⁱⁱ

Pemberantasan penyakit menular adalah upaya untuk menurunkan dan mengurangi angka kesakitan dan kematian akibat penyakit menular. Kegiatan ini

dilakukan oleh seksi Pemberantasan Penyakit Menular puskesmas yang dalam pelaksanaannya dibentuk Tim Epidemiologi Puskesmas (TEPUS). Tim ini bertugas melakukan pengumpulan, pengolahan dan analisis data penyakit untuk dijadikan dasar penyusunan program intervensi. Salah satu penyakit menular yang menjadi perhatian di Jepara saat ini adalah Demam Berdarah Dengue (DBD).^{1,2}

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *virus dengue* dari genus *Flavivirus* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini terutama menyerang anak, yang ditandai dengan panas tinggi, perdarahan dan dapat mengakibatkan kematian.ⁱⁱⁱ

Jumlah kasus DBD menunjukkan kecenderungan meningkat baik dalam jumlah, maupun luas wilayah yang terjangkit dan secara sporadis selalu terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) setiap tahun. Meningkatnya jumlah kasus serta bertambahnya wilayah yang terjangkit DBD, disebabkan karena semakin baiknya sarana transportasi penduduk, adanya pemukiman baru, kurangnya perilaku masyarakat terhadap pembersihan sarang nyamuk (PSN), terdapatnya *vektor* nyamuk hampir di seluruh pelosok tanah air serta adanya empat *serotype* virus yang bersirkulasi sepanjang tahun.^{3,iv}

Kabupaten Jepara yang sebagian besar wilayahnya merupakan daerah pantai dan dataran rendah, merupakan daerah endemis DBD. Berdasarkan rekapitulasi Dinas Kesehatan Kabupaten (DKK) Jepara, pada tahun 1998 *Insidens rate* (IR) mencapai 2,2 per 10.000 penduduk, kemudian menurun menjadi 1,2 pada tahun 1999. Namun tahun-tahun berikutnya IR cenderung meningkat yaitu : 3,60 (tahun 2000); 4,60 (tahun 2001); 7,36 (tahun 2002) dan 7,95 (tahun 2003). Pada tahun 2003 kasus DBD di Kabupaten Jepara tertinggi di Jawa Tengah dengan jumlah kasus 782 dan kematian 16 orang

(*Case Fatality Rate/CFR* = 2,04 %). Jumlah Desa/Kelurahan endemis sebanyak 30, sporadis 39, potensial 57 dan bebas 68 dari 194 Desa/Kelurahan.^{1,v}

Pada awal tahun 2004 kasus DBD di Kabupaten Jepara meningkat tajam. Sejak Desember 2003 hingga Maret 2004 dilaporkan terdapat 1.222 penderita dan 25 orang diantaranya meninggal (*CFR* = 2,05 %).⁴ Akibat kejadian tersebut seluruh rumah sakit dan puskesmas perawatan dipenuhi pasien DBD hingga melebihi kapasitas tempat tidur.

Berdasarkan kondisi di atas, pemerintah daerah Kabupaten Jepara memprioritaskan program pemberantasan DBD dalam upaya pemutusan mata rantai penyakit dengan melakukan Gerakan Serentak Pembersihan Sarang Nyamuk (GERTAK PSN). Kegiatan ini melibatkan berbagai pihak, antara lain Pokja/Pokjanal DBD, bidan desa dan Jumantik (juru pemantau jentik). Jumantik terdiri dari masyarakat/kader kesehatan yang diangkat oleh pemerintah propinsi maupun pemerintah daerah yang bertugas melakukan pemantauan jentik dari rumah ke rumah di desa tempat tinggalnya. Untuk memperluas cakupan kegiatan bahkan puskesmas juga melibatkan siswa SD dalam pemantauan jentik di rumah masing-masing dan sekitarnya dengan membagikan kartu pemantauan jentik berkala (PJB).

Kegiatan lain yang dilakukan dalam upaya pencegahan dan pemutusan mata rantai penularan meliputi *abatisasi*, *fogging focus* dan penyuluhan/promosi kesehatan disamping pengobatan penderita. Agar kegiatan tersebut dapat berlangsung efektif, efisien dan tepat sasaran maka diperlukan suatu kegiatan *surveilans epidemiologi* dimana hasil kegiatan surveilans sangat menentukan tindakan pengambilan keputusan dalam perencanaan, pelaksanaan maupun evaluasi kegiatan.^{vi,vii}

Surveilans epidemiologi merupakan pengamatan penyakit pada populasi yang dilakukan secara terus-menerus dan berkesinambungan, untuk menjelaskan pola penyakit, mempelajari riwayat penyakit dan memberikan data dasar untuk pengendalian dan penanggulangan penyakit tersebut. Surveilans epidemiologi tidak terbatas pada pengumpulan data, tetapi juga tabulasi, analisis dan interpretasi data serta publikasi dan distribusi informasi. Jenis data yang dikumpulkan juga menyangkut subyek yang sangat luas, tidak hanya data kesakitan, kematian, wabah, data rumah sakit tetapi lebih luas termasuk data tentang faktor risiko individu, demografis maupun lingkungan. Dalam masalah penyakit DBD, surveilans penyakit mencakup empat aspek yaitu (1) surveilans kasus, (2) *vektor* (termasuk ekologi), (3) peran serta masyarakat dan (4) tindakan pengendalian. ^{6,viii,ix}

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di DKK Jepara, langkah pertama kegiatan surveilans epidemiologi DBD dilakukan ketika ada laporan kasus DBD dari sarana pelayanan kesehatan (puskesmas, rumah sakit, dokter praktek dan unit pelayanan kesehatan lainnya) melalui formulir KD/RS atau form-So. Berdasarkan laporan tersebut selanjutnya dilakukan penyelidikan epidemiologi (PE) oleh puskesmas untuk mencari penderita baru dan melakukan pemeriksaan jentik di sekitar tempat tinggal kasus dengan menggunakan form-PE. Dari hasil kegiatan PE kemudian dilakukan intervensi untuk mencegah penyebaran kasus dalam bentuk kegiatan penyuluhan, penggerakan masyarakat untuk PSN maupun pengasapan (*fogging*) sesuai kriteria hasil PE.

Data yang terkumpul dari kegiatan surveilans epidemiologi diolah dan disajikan dalam bentuk tabel situasi demam berdarah tiap puskesmas, tabel endemisitas dan grafik kasus DBD per bulan (lampiran 1-3). Analisis dilakukan dengan melihat pola maksimal-minimal kasus DBD, dimana jumlah penderita

tiap tahun ditampilkan dalam bentuk grafik sehingga tampak tahun dimana terjadi terdapat jumlah kasus tertinggi (maksimal) dan tahun dengan jumlah kasus terendah (minimal). Kasus tertinggi biasanya akan berulang setiap kurun waktu 3–5 tahun, sehingga kapan akan terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) dapat diperkirakan. Analisis juga dilakukan dengan membuat rata-rata jumlah penderita tiap bulan selama 5 tahun, dimana bulan dengan rata-rata jumlah kasus terendah merupakan bulan yang tepat untuk intervensi karena bulan berikutnya merupakan awal musim penularan.

Dari kegiatan surveilans epidemiologi yang dilakukan masih terdapat beberapa kendala. Hasil analisis perkiraan waktu terjadinya KLB seringkali tidak tepat. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya mobilitas penduduk, dimana kasus DBD disuatu daerah terjadi akibat virus yang dibawa penduduk dari daerah lain. Upaya intervensi yang dilakukan (*fogging*) terbatas pada pengendalian penyakit agar kejadian DBD tidak meluas dan belum mampu mendeteksi seberapa besar kemungkinan suatu daerah akan terjadi kasus DBD.

Masalah lain, data yang didapatkan dari form-PE kurang lengkap karena hanya meliputi pemeriksaan jentik dan pencarian penderita baru yang terbatas hanya di sekitar kasus. Sedangkan faktor risiko lain yang berkaitan dengan perilaku dan lingkungan (kebiasaan PSN, kebiasaan menggantung pakaian, adanya tempat yang dapat menampung air hujan dan lain-lain) belum ada. Data PE tahun lalu yang berupa *house index (HI)* juga sering berubah, sehingga data angka tersebut tidak dapat dijadikan pedoman untuk intervensi saat ini. Untuk itu diperlukan identifikasi faktor-faktor risiko terjadinya demam berdarah di suatu wilayah yang dilakukan tepat sebelum masa penularan sehingga dapat ditempuh langkah antisipasi dalam rangka kewaspadaan dini.

Identifikasi faktor risiko DBD dapat dilakukan dengan cara survei cepat oleh jumantik saat melakukan pemantauan jentik berkala. Kegiatan survei cepat merupakan kegiatan pengumpulan informasi yang dikembangkan oleh *WHO (World Health Organization)*. Metode ini menerapkan menerapkan rancangan sampel *kluster* dua tahap, dengan pemilihan *kluster* pada tahap pertama secara *probability proportionate to size* dan pemilihan sampel rumah tangga pada tahap kedua dengan *simple random*. Responden dibatasi antara 210 – 300 dengan 20 – 30 pertanyaan saja. Dengan kemudahan tersebut diharapkan data faktor risiko penyakit dapat diperoleh dari masyarakat untuk menggambarkan keadaan seluruh wilayah puskesmas.^x

Dari pengamatan di DKK, pengolahan dan penyajian data hasil surveilans epidemiologi yang selama ini dilakukan masih terdapat beberapa kelemahan yaitu :

1. Laporan kasus DBD perbulan masih disajikan dalam lingkup kabupaten, belum dirinci dalam lingkup puskesmas maupun desa. Untuk mendapatkan laporan kasus DBD tingkat puskesmas atau desa, harus dilakukan dengan memasukkan kembali rincian data dari tiap puskesmas. Tetapi data tersebut sering tidak dimiliki oleh DKK karena laporan dari puskesmas merupakan hasil rekapitulasi. Hal ini akibat dari belum diterapkannya sistem manajemen basis data, sehingga data kasus DBD di wilayah suatu puskesmas sering tidak diketahui oleh puskesmas yang bersangkutan sebelum mendapat konfirmasi dari DKK.
2. Penggunaan informasi dilakukan dengan melihat beberapa tabel secara terpisah baru kemudian dianalisis. Misalnya untuk melihat daerah endemis mana yang sudah dilakukan fogging, harus dilakukan dengan melihat tabel endemisitas dan tabel intervensi. Hal ini terjadi akibat belum didapatkannya

informasi yang terpadu antara kegiatan-kegiatan dalam pelaporan sehingga informasi yang didapatkan belum informatif dan lengkap. Keadaan ini menimbulkan permasalahan pada basis data berupa adanya *redudansi* dan *inkonsistensi* serta memerlukan waktu lebih lama dalam pengolahan data.

3. Informasi yang dihasilkan belum mencakup determinan penyakit lainnya seperti faktor lingkungan (sungai, rawa, persawahan dan lain-lain), perpipaan PDAM, sarana transportasi/jalan dan kegiatan PSN maupun PJB dan data epidemiologi lain yang berkaitan dengan penyebaran penyakit DBD. Sehingga informasi kurang lengkap untuk mendukung kewaspadaan dini.

Kepala Puskesmas sebagai penanggung jawab masalah kesehatan di wilayahnya kesulitan dalam melakukan pengendalian penyakit maupun intervensinya karena data/informasi yang ada di puskesmas masih terpisah-pisah. Informasi di atas seharusnya dapat dipetakan sekaligus sehingga menjadi suatu alat yang sangat berguna untuk memetakan risiko penyakit, identifikasi pola distribusi penyakit, memantau surveilans dan kegiatan penanggulangan penyakit serta memprakirakan penjangkitan wabah penyakit (kewaspadaan dini).^{xi}

Sistem informasi geografis merupakan sistem informasi berbasis komputer yang didesain untuk menghimpun, menyimpan, memperbaharui, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan berbagai bentuk informasi dengan referensi geografis. Sistem informasi geografis mempunyai kemampuan mengolah basis data sekaligus menampilkan informasi berkesinambungan baik secara *spasial* maupun *non spasial*. Oleh karena itu adalah hal yang sangat menarik untuk memanfaatkan SIG dengan berbagai kelebihannya dalam sistem informasi surveilans epidemiologi DBD.^{xii}

Atas dasar alasan tersebut perlu dikembangkan kegiatan surveilans dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Dengan pemanfaatan SIG dalam surveilans epidemiologi DBD, data dapat disajikan dalam bentuk *spasial* (peta wilayah termasuk sungai, rawa, persawahan dan lain-lain) sebagai data dasar yang diperoleh melalui pengamatan wilayah. Data *non spasial* (angka mortalitas, morbiditas, Angka Bebas Jentik (ABJ), kebiasaan/pola hidup masyarakat dan lain-lain) diperoleh melalui survei cepat kemudian diolah menjadi peta faktor risiko. Intervensi dapat dilakukan terhadap wilayah sesuai peta faktor risikonya dengan jenis intervensi sesuai hasil survei cepat dalam rangka sistem kewaspadaan dini.

Pada saat memasuki musim penularan DBD, sistem informasi geografis digunakan untuk membuat peta kasus DBD sesuai tempat tinggal penderita. Hasil *spot map* dan peta faktor risiko dianalisis untuk mengevaluasi kegiatan pengendalian DBD yang telah dilakukan. Dengan sistem informasi geografis, analisis terjadinya DBD dapat pula dikaitkan dengan *determinan* penyakit meliputi faktor lingkungan, perilaku, kependudukan dan sarana pelayanan kesehatan.

Di Jepara sistem informasi geografis maupun survei cepat mulai dikenalkan di puskesmas sejak awal 2003 melalui pelatihan dari proyek Intensifikasi Pemberantasan penyakit Menular (*ICDC/Intensified Communicable Diseases Control*). Tetapi sistem informasi geografis tersebut masih terbatas pada penyakit yang masuk kategori proyek ICDC seperti malaria, TBC (*Tuberculosis*), ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut) dan campak. Sedangkan untuk penyakit DBD penggunaan sistem informasi geografis untuk kegiatan surveilans epidemiologi belum dilakukan. Pelatihan sistem informasi geografis yang telah dilakukan, masih terbatas pada pengenalan program *Arc-View*

terutama untuk pembuatan peta tingkat kejadian penyakit–penyakit yang masuk proyek ICDC di masing–masing wilayah puskesmas. Dari pelatihan tersebut tiap puskesmas mendapatkan *CD (compact disc)* yang berisi program Arc–view beserta peta wilayah masing–masing puskesmas di kabupaten Jepara, tetapi tidak dilengkapi dengan program aplikasi.

Salah satu puskesmas yang telah mendapat pelatihan GIS di wilayah DKK Jepara adalah Puskesmas Mlonggo I. Puskesmas tersebut merupakan endemis demam berdarah bahkan dengan jumlah kasus tertinggi di kabupaten Jepara. Di wilayah Puskesmas Mlonggo I tahun 2002 terdapat 115 penderita ($IR = 15,67$) dan tahun 2003 meningkat menjadi 161 penderita ($IR = 21,90$) dengan 3 kasus kematian ($CFR = 1,9\%$). Pada awal tahun 2004 (Januari sampai Maret) terjadi KLB dengan 254 kasus DBD 6 diantaranya meninggal ($CFR = 2,4\%$). Puskesmas Mlonggo I memiliki 3 komputer dan memiliki data surveilans yang lengkap karena puskesmas tersebut juga menjadi tempat Praktek Belajar lapangan (PBL) mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Atas dasar itulah puskesmas Mlonggo I dipilih sebagai tempat percontohan pengembangan sistem informasi surveilans epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini oleh penulis.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian pada latar belakang terdapat masalah dalam manajemen data (kurang informatif, kurang cepat, dan belum lengkap) yang berdampak pada kesulitan untuk mendeteksi wilayah yang akan mengalami kejadian luar biasa (kewaspadaan dini) guna dilakukan intervensi terutama pengendalian *vektor*. Salah satu solusinya dengan mengembangkan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi berbasis komputer dengan didukung oleh penggunaan sistem informasi geografis. Data kejadian DBD ditampilkan

bersama data determinan penyakit (faktor risiko) DBD yang diperoleh dengan melakukan survei cepat sebelum musim penularan. Sehingga dapat menyajikan informasi yang lebih lengkap, lebih cepat dan informatif untuk kewaspadaan dini.

Sehingga rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :
 “Bagaimanakah Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Yang Dapat Digunakan Untuk Kewaspadaan Dini Di Kabupaten Jepara?”

C. TUJUAN PENELITIAN

1. Tujuan Umum

Menghasilkan rancangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan menggunakan sistem informasi geografis yang dapat memberikan informasi program pemberantasan DBD yang lengkap, cepat dan informatif untuk kewaspadaan dini di Kabupaten Jepara

2. Tujuan Khusus :

- a. Mengetahui Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD di Kabupaten Jepara saat ini
- b. Mengetahui permasalahan-permasalahan yang dihadapi pengguna pada surveilans epidemiologi DBD dalam rangka kewaspadaan dini
- c. Mengetahui harapan dan kebutuhan pimpinan dan staf puskesmas tentang sistem yang akan dibuat.
- d. Mengetahui arahan, peluang dan kebijakan puskesmas dalam pengembangan sistem informasi surveilans epidemiologi DBD
- e. Menghasilkan basis data dan rancangan manajemennya yang diperlukan untuk mengurangi redudansi data sesuai kebutuhan pengguna di puskesmas (kepala puskesmas, seksi P2M dan TEPUS)

- f. Memperoleh sistem informasi surveilans epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini dengan menggunakan sistem informasi geografis, yang dapat menganalisis data dengan cepat dan tepat sesuai kebutuhan pengguna.
- g. Diperolehnya data spasial mengenai faktor risiko DBD dan peta kasus DBD

D. MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi :

1. Institusi Pendidikan

Sebagai wacana dan perbendaharaan implementasi teori, perkembangan teknologi dan aspek-aspek yang masih membutuhkan aplikasi komputer, sehingga dapat dijadikan bahan kajian dan pengembangan, terutama tentang implementasi sistem informasi geografis.

2. Puskesmas/Dinas Kesehatan

Mendapat sebuah rancangan sistem informasi surveilans epidemiologi DBD yang dapat diimplementasikan untuk membantu penyediaan informasi yang lengkap, tepat waktu dan informatif untuk mendukung pengambilan keputusan kewaspadaan dini di Kabupaten Jepara .

3. Peneliti

Menerapkan konsep perancangan sistem informasi dan merupakan satu bentuk penerapan ilmu secara aplikatif tentang Sistem Informasi Manajemen Kesehatan.

E. KEASLIAN PENELITIAN

Beberapa penelitian tentang pemanfaatan SIG di bidang kesehatan dan tentang DBD telah dilakukan. Sulistiyani, dkk (2000), dalam penelitiannya yang bertujuan untuk mengetahui status kesehatan masyarakat di kodia dan kabupaten Semarang, memanfaatkan SIG untuk memadukan data morbiditas (ISPA, diare, penyakit kulit dan penyakit mata) dengan data lingkungan (air dan udara).

Ika Kusuma Siswandari (2001), dalam penelitiannya mengenai pengembangan sistem informasi pemantuan status gizi balita di DKK Kebumen, memanfaatkan SIG sebagai aplikasi pemetaan situasi pangan dan gizi. Dalam penelitian ini perangkat lunak SIG dipakai sebagai program bantu untuk mengelola data status kesehatan pangan dan gizi yang menampilkan peta - peta geografis sebagai sumber data dan informasi.

Dyah Wulan Sumekar RW (2002) dalam penelitiannya mengenai perancangan sistem informasi untuk perencanaan program imunisasi di DKK Semarang dengan menggunakan SIG. Dalam penelitian ini perangkat lunak SIG dipakai sebagai program bantu untuk merencanakan penentuan jumlah sasaran, jumlah sasaran target dan jumlah vaksin yang diperlukan dalam pelaksanaan program imunisasi yang menampilkan peta-peta geografis sebagai sumber data dan informasi.

Sabilal Rasyad (2002) dalam penelitiannya mengenai faktor – faktor yang mempengaruhi penyakit DBD di kota Balikpapan. Dalam penelitiannya tersebut faktor– faktor yang berperan dalam kejadian DBD antara lain frekuensi menguras tempat penampungan air (TPA), kebiasaan tidur siang, kebiasaan tidak memakai obat nyamuk, kebiasaan menggantung pakaian, kebiasaan tidak

membersihkan halaman dan memiliki tanaman hias yang berisi air di sekitar rumah.

Sedangkan dalam penelitian ini bertujuan untuk merancang Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD berbasis SIG di DKK Jepara. Metode penelitian yang digunakan ialah deskriptif dengan pendekatan FAST (*Framework for The Application of Systems Techniques*). Hasilnya adalah peta faktor risiko DBD untuk program pemberantasan DBD dalam rangka sistem kewaspadaan dini.

F. RUANG LINGKUP

Mengingat keterbatasan waktu dan sumber daya, maka Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dibatasi lingkup tempatnya hanya di 10 Desa yang merupakan wilayah puskesmas Mlonggo I Kabupaten Jepara.

Materi penelitian dibagi dalam dua kelompok sesuai tahapan penelitian. Tahap pertama merupakan identifikasi faktor risiko DBD untuk menggambarkan tingkat risiko suatu wilayah, yang telah diambil sebelum musim penularan DBD hingga mulai terjadinya kasus yaitu pada bulan Oktober 2004 melalui kegiatan survei cepat. Materi faktor risiko dibatasi pada faktor perilaku dan lingkungan, sedangkan faktor *vektor* (nyamuk) misalnya jarak terbang nyamuk, jenis nyamuk dan kepadatan nyamuk tidak dimasukkan sebagai variabel mengingat tingginya tingkat mobilitas penduduk memungkinkan seseorang menderita DBD dari penularan nyamuk di daerah lain.

Pada tahap pertama dihasilkan peta stratifikasi faktor risiko DBD untuk masing-masing desa. Hasil dari tahap ini digunakan untuk intervensi guna pengendalian faktor risiko sesuai hasil survei cepat.

Tahap kedua merupakan tahap pengolahan data surveilans epidemiologi DBD, terutama terhadap kasus DBD yang terjadi saat memasuki musim penularan. Materi penelitian dianalisis berdasarkan unsur–unsur epidemiologi yaitu orang, tempat dan waktu, yang ditampilkan dalam bentuk peta faktor risiko.

Informasi yang dihasilkan oleh sistem ini akan dianalisis oleh masing-masing level manajemen terutama manajemen tengah dan bawah sesuai tugas pokok dan fungsinya kemudian dibuat resume/ringkasan untuk disampaikan kepada top manajemen sebagai bahan penetapan kebijakan pencegahan dan pemberantasan penyakit DBD di Kabupaten Jepara.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Demam Berdarah Dengue

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan suatu penyakit demam akut yang disebabkan oleh virus dengue. Virus ini dibawa oleh *vektor* penyakit (nyamuk *Aedes aegypti*) dengan masa tunas (*inkubasi*) 1-7 hari. Penyakit ini seringkali berakibat fatal dan berat, dimana kematian terjadi pada 40%-50% penderita dengan syok.^{3,4}

1. Diagnosis

Kriteria diagnosis didasarkan pada manifestasi klinis dan pemeriksaan laboratorium sebagai berikut ^{3,4,13,14} :

a. Manifestasi Klinis :

1. Demam mendadak atau riwayat demam akut, tinggi dan terus-menerus, selama 2 – 7 hari. Disertai gejala tidak spesifik seperti nyeri ulu hati, mual, muntah, nyeri pada persendian dan sakit kepala.
2. Terdapat beberapa gejala perdarahan, dibuktikan sedikitnya dengan satu hal berikut :
 - Uji tourniquet positif
 - Petekie, ekimosis atau purpura
 - Perdarahan dari mukosa, saluran pencernaan atau lokasi lain
 - Hematemesis atau melena
3. Pembesaran hati disertai nyeri tekan ulu hati.
4. Dengan atau tanpa renjatan

b. Pemeriksaan Laboratorium :

1. Trombositopenia (100.000 sel per mm^3 atau kurang)
2. Hemokonsentrasi; hematokrit meningkat sampai 20% atau lebih

Diagnosis DBD ditegakkan jika ditemukan dua kriteria klinis ditambah trombositopeni dan hemokonsentrasi.^{3,xiii,xiv}

2. Epidemiologi

Secara epidemiologi DBD banyak ditemukan di daerah tropis, dimana suhu yang hangat, adanya penyimpanan air untuk keperluan sehari-hari dan sanitasi yang kurang baik menyebabkan terdapatnya populasi *Aedes aegypti* yang permanen.³

Di Indonesia penyakit DBD ditemukan pertama di Surabaya pada tahun 1968. Sejak itu penyakit tersebut menyebar ke berbagai daerah hingga tahun 1980 seluruh propinsi di Indonesia telah terjangkit penyakit. Sejak pertama kali ditemukan, jumlah kasus menunjukkan kecenderungan meningkat baik dalam jumlah maupun luas wilayah yang terjangkit dan secara sporadis selalu terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) setiap tahun, dimana jumlah penderita meningkat lebih dari dua kali pada periode yang sama.⁴

KLB DBD terbesar terjadi tahun 1998, dengan Incidence Rate (IR) = 35,19 per 100.000 penduduk dan Case Fatality Rate (CFR) = 2%. Pada tahun 1999 IR menurun tajam sebesar 10,17%, namun tahun-tahun berikutnya IR cenderung meningkat yaitu 15,99 (tahun 2000); 21,66 (tahun 2001); 19,24 (tahun 2002); dan 23,87 (tahun 2003). Sejak Januari sampai 5 Maret tahun 2004 total kasus DBD di seluruh propinsi di Indonesia mencapai 26.015, dengan jumlah kematian sebanyak 389 orang

(CFR=1,53%), sehingga pada 16 Februari 2004 demam berdarah dinyatakan sebagai kejadian luar biasa nasional^{4,xv}

Meningkatnya jumlah kasus serta bertambahnya wilayah yang terjangkit, disebabkan karena semakin baiknya sarana transportasi penduduk, adanya pemukiman baru, kurangnya perilaku masyarakat terhadap pembersihan sarang nyamuk (PSN), terdapatnya *vektor* hampir di seluruh pelosok tanah air serta adanya tipe virus yang bersirkulasi sepanjang tahun.^{4,13}

3. Virus

Virus dengue termasuk dalam group *B Artropod borne viruse (arboviruses)* yaitu virus yang ditularkan melalui serangga. Terdapat 4 serotipe yaitu *DEN 1*, *DEN 2*, *DEN 3* dan *DEN 4*. Terinfeksi seseorang dengan salah satu serotipe akan menimbulkan kekebalan terhadap serotipe yang bersangkutan, namun tidak dapat memberikan proteksi silang terhadap serotipe yang lain. DBD terjadi bila beberapa virus ditularkan secara serentak. Hal ini menyebabkan kesulitan dalam menemukan vaksin terhadap virus dengue. Keempat tipe virus tersebut telah ditemukan di berbagai daerah di Indonesia, tetapi yang banyak berkembang di masyarakat adalah virus dengue dengan tipe satu dan tiga, dimana virus dengue 3 mempunyai derajat virulensi yang tinggi.^{4,13,14}

4. Vektor

Penularan DBD terjadi melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti/Aedes albopictus* betina yang sebelumnya telah membawa virus dalam tubuhnya yang berasal dari penderita demam berdarah yang lain. Virus dalam tubuh nyamuk juga dapat diturunkan secara transovarial yaitu jika induk nyamuk

telah terinfeksi virus maka generasi selanjutnya akan membawa virus pula.^{4,13,xvi}

Nyamuk *Aedes Aegypti* bertelur dalam air yang jernih dan tenang di lingkungan perumahan, pabrik maupun industri. Tempat bertelur dapat ditemukan di dalam rumah (bak mandi, tempat penyimpanan air, bak cuci kaki, tempat minum burung, vas bunga dan lain-lain) maupun di luar rumah (ban bekas, botol/gelas minuman dan lain-lain yang dapat menampung air dimusim hujan). Habitat jentik yang alami sering ditemukan di lubang pohon, bekas potongan bambu, ketiak daun dan tempurung kelapa. Keadaan ini menyebabkan populasi nyamuk meningkat pada musim hujan.^{13,16}

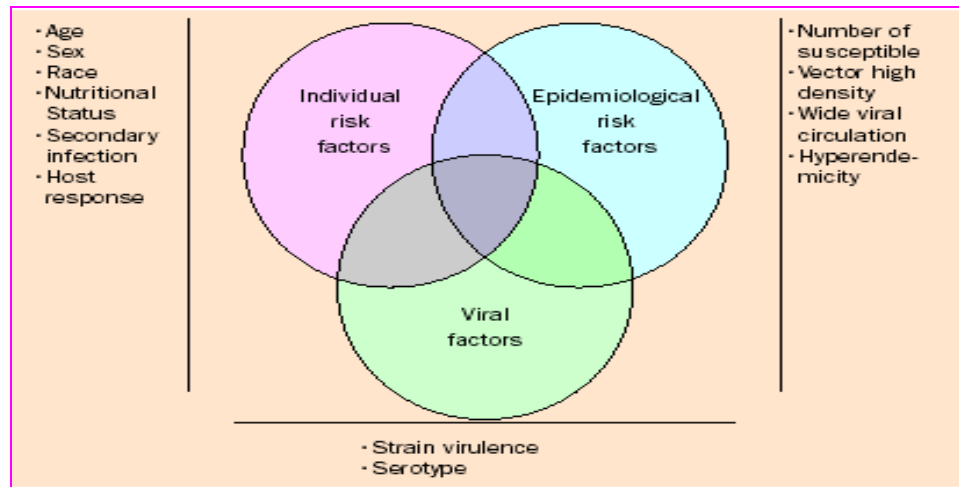
Telur diletakkan satu persatu pada permukaan lembab tepat diatas batas air. Setelah perkembangan embrio sempurna dalam 24 jam, telur menetas saat tergenang air. Namun tidak semua telur menetas pada saat yang bersamaan. Telur mampu bertahan dalam keadaan kering dalam waktu yang lama (lebih dari satu tahun) dan akan menetas saat tergenang air. Kemampuan telur ini membantu kemampuan spesies selama kondisi iklim yang tidak menguntungkan.¹⁶

Jarak terbang *Aedes aegypti* yang mencapai 40 - 100 meter, memungkinkan penularan antar rumah yang jaraknya berdekatan. Disamping itu sifat *Aedes aegypti* betina yang mempunyai kebiasaan menggigit berulang (*multiple biters*), yaitu menggigit beberapa orang secara bergantian dalam waktu singkat semakin memudahkan proses penularan.¹⁴

5. Faktor Risiko

Secara garis besar kejadian DBD dipengaruhi oleh faktor individu (*host*), virus (*agent*) yang dibawa oleh nyamuk dan epidemiologi. Faktor individu meliputi umur, jenis kelamin, ras, status gizi, adanya infeksi lain dan

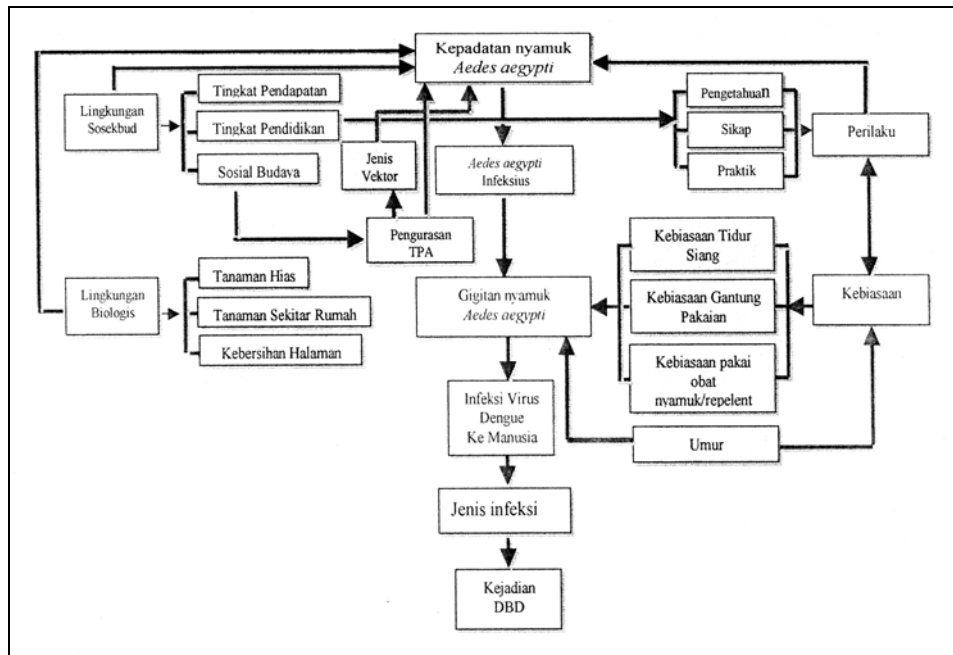
respon penderita terhadap virus. Dari aspek epidemiologi DBD dipengaruhi oleh banyaknya orang yang rentan terhadap DBD, kepadatan *vektor*, sirkulasi virus dan endemisitas wilayah. Sedang faktor agent meliputi keganasan (*virulence*) dan jenis virus (*serotype*). Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini^{xvii} :



Sumber : Kuori 1987

Gambar 2.1. Faktor-faktor risiko demam berdarah dengue

Berkaitan dengan pengendalian nyamuk sebagai *vektor* pembawa virus dengue, terdapat 4 (empat) komponen yang mempengaruhi keberadaan nyamuk, yaitu : (1) jenis nyamuk (*Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*), (2) perilaku manusia/*host* (kebiasaan menguras tempat penampungan air, kebiasaan menggantung pakaian), (3) lingkungan fisik (tempat penampungan air, ketinggian tempat, iklim dan tata guna tanah), (4) lingkungan biologis (tanaman sekitar rumah, tanaman hias, pemeliharaan ikan), dan (5) lingkungan kimiawi (penggunaan pestisida dan abatisasi). Untuk lebih jelasnya hubungan antar komponen tersebut dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut ini^{xviii} :



Sumber : Sabital Rasyad, 2002

Gambar 2.2 : Komponen-komponen yang mempengaruhi keberadaan nyamuk dan kejadian demam berdarah dengue

Orang yang melakukan pengurasan tempat penampungan air dengan frekuensi lebih dari seminggu mempunyai kemungkinan terkena DBD 2,8 kali dibandingkan dengan orang melakukan pengurasan kurang dari seminggu sekali (95% CI OR = 1,4–5,4) $p = 0,002$. Kebiasaan tidur siang mempunyai kemungkinan menderita DBD 4,8 kali (95% CI OR = 1,2–15,2) $p = 0,044$; kebiasaan tidak memakai obat nyamuk mempunyai kemungkinan 3,5 kali (95% CI OR = 1,4–8,9) $p = 0,006$; kebiasaan menggantung pakaian mempunyai kemungkinan menderita DBD 2,6 kali (95% CI OR = 1,2–5,8) $p = 0,020$; tidak membersihkan halaman rumah tiap hari mempunyai kemungkinan menderita 2,3 kali (95% CI OR = 1,1–5,1) $p = 0,002$; mempunyai tanaman di sekitar rumah mempunyai kemungkinan 2,2 kali (95% CI OR = 1,3–4,6) $p = 0,020$.¹⁸

Untuk itu memutus rantai penularan, pengendalian *vektor* dianggap cara yang paling memadai saat ini. *Vektor* dengue khususnya *Aedes aegypti* sebenarnya mudah diberantas karena sarang-sarangnya terbatas pada tempat yang berisi air bersih dan jarak terbangnya maksimum 100 meter. Tetapi karena *vektor* tersebar luas, maka untuk keberhasilan pemberantasan diperlukan *total coverage* (meliputi seluruh wilayah) dan pada waktu yang tepat, agar nyamuk tidak berkembang biak lagi.⁴

Pengendalian *vektor* dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yang tepat, yaitu ^{3,4,13} :

a. Lingkungan

Pada metode ini, pengendalian *vektor* dilakukan dengan melakukan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan 3 M yaitu: (1) Menguras bak penampungan air minimal seminggu sekali, (2) Menutup tempat penampungan air rapat-rapat dan (3) Mengubur kaleng bekas atau benda lain yang memungkinkan nyamuk bersarang. Cara lain yang termasuk metode ini misalnya pengelolaan sampah padat, modifikasi tempat perkembangbiakan nyamuk dan perbaikan desain rumah

b. Biologis

Pengendalian biologis antara lain dengan menggunakan ikan pemakan jentik (ikan cupang) dan bakteri (Bt.H-14)

c. Kimiawi

Cara ini dilakukan dengan :

- Pengesapan/*fogging* (dengan menggunakan *malathion* dan *fenthion*), berguna untuk mengurangi kemungkinan penularan sampai batas waktu tertentu.

- Memberikan bubuk *temephos* (*abate*) pada tempat-tempat penampungan air seperti gentong air, bak mandi, kolam, vas bunga dan lain-lain.

Cara yang paling efektif dalam mencegah penyakit DBD adalah dengan mengkombinasikan cara-cara di atas, yang disebut “3 M Plus”, yaitu menutup, menguras, menimbun. Selain itu juga melakukan beberapa kegiatan plus seperti memelihara ikan pemakan jentik, menabur larvasida, menggunakan kelambu pada waktu tidur, memasang kasa, menyemprot dengan pestisida, menggunakan *repellent*, memasang obat nyamuk, memeriksa jentik berkala dan lain-lain sesuai kondisi daerah masing-masing.⁴

Dalam pemberantasan *vektor* DBD sangat diperlukan peran aktif masyarakat, petugas kesehatan dan pemerintah. Waktu dan daerah yang tepat untuk dilakukannya pemerantasan *vektor* menentukan keberhasilan pengendalian penyakit DBD. Untuk itu diperlukan data dan informasi yang tepat guna mendukung upaya-upaya tersebut, yang dapat diperoleh dari kegiatan surveilans epidemiologi.

B. Surveilans Epidemiologi

1. Pengertian

Surveilans Epidemiologi dapat didefinisikan sebagai rangkaian kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan dalam pengumpulan, analisis, interpretasi data dan penyampaian informasi dalam upaya menguraikan dan memantau suatu penyakit/peristiwa kesehatan. Dalam kaitannya dengan penyakit menular, kegiatan surveilans epidemiologi bertujuan untuk mengidentifikasi kelompok risiko tinggi dalam masyarakat, memahami cara penularan penyakit serta berusaha memutuskan rantai

penularan. Dalam hal ini setiap penyakit harus dilaporkan secara lengkap dan tepat, yang meliputi keterangan mengenai orang (person), tempat (place) dan waktu (time).^{7,8,9}

Dalam kaitannya dengan penyakit, kegiatan surveilans epidemiologi dapat diaplikasikan untuk kegiatan^{7,9} :

- a. Perencanaan program pemberantasan penyakit
- b. Evaluasi program pemberantasan penyakit
- c. Penanggulangan wabah / Kejadian Luar Biasa (KLB)

2. Langkah-langkah kegiatan surveilans

- a. Perencanaan surveilans

Perencanaan kegiatan surveilans dimulai dengan penetapan tujuan surveilans, dilanjutkan dengan penentuan definisi kasus, perencanaan perolehan data, teknik pengumpulan data, teknik analisis dan mekanisme penyebarluasan informasi.⁸

- b. Pengumpulan data

Pengumpulan data merupakan awal dari rangkaian kegiatan untuk memproses data selanjutnya. Data yang dikumpulkan memuat informasi epidemiologis yang dilaksanakan secara teratur dan terus-menerus dan dikumpulkan tepat waktu. Pengumpulan data dapat bersifat pasif yang bersumber dari rumah sakit, puskesmas dan lain-lain, maupun aktif yang diperoleh dari kegiatan survei.⁸

Untuk mengumpulkan data diperlukan sistem pencatatan dan pelaporan yang baik. Secara umum pencatatan di puskesmas adalah hasil kegiatan kunjungan pasien dan kegiatan luar gedung. Sedangkan pelaporan dibuat dengan merekapitulasi data hasil

pencatatan dengan menggunakan formulir tertentu, misalnya *form W1* (kejadian luar biasa), *form W2* (laporan mingguan) dan lain-lain. ²

c. Pengolahan dan penyajian data

Data yang sudah terkumpul dari kegiatan diolah dan disajikan dalam bentuk tabel, grafik (histogram, poligon frekuensi), chart (bar chart, peta/map area). Penggunaan komputer sangat diperlukan untuk

mempermudah dalam pengolahan data diantaranya dengan menggunakan program (*software*) seperti *epiinfo*, *SPSS*, *lotus*, *excel* dan lain-lain.

d. Analisis data

Analisis merupakan langkah penting dalam surveilans epidemiologi karena akan dipergunakan untuk perencanaan, monitoring dan evaluasi serta tindakan pencegahan dan penanggulangan penyakit. Kegiatan ini menghasilkan ukuran-ukuran epidemiologi seperti *rate*, *proporsi*, *rasio* dan lain-lain untuk mengetahui *situasi*, *estimasi* dan *prediksi* penyakit. ^{8,9}

e. Penyebarluasan informasi

Penyebarluasan informasi dapat dilakukan ke tingkat atas maupun ke bawah. Dalam rangka kerja sama lintas sektoral intansi-intansi lain yang terkait dan masyarakat juga menjadi sasaran kegiatan ini. Untuk diperlukan informasi yang informatif agar mudah dipahami terutama bagi intansi diluar bidang kesehatan. ⁸

3. Penilaian Sistem Surveilans

Dalam menilai suatu sistem surveilans digunakan atribut-atribut sebagai berikut ^{xix}:

a. Kesederhanaan (Simplicity)

Kesederhanaan suatu sistem surveilans mencakup kesederhanaan struktur dan kemudahan pengoperasiannya yang dapat dilihat dari diagram alur informasi dan umpan balik dalam suatu sistem surveilans. Ukuran kesederhanaan suatu surveilans antara lain dapat dinilai melalui ukuran–ukuran sebagai berikut :

- i. Jumlah dan jenis informasi untuk menegakkan diagnosa
- ii. Jumlah dan jenis pelaporan
- iii. Cara–cara untuk mengirim data/informasi
- iv. Jumlah institusi yang terlibat dalam sistem

b. Fleksibilitas (*Flexibility*)

Suatu sistem surveilans yang fleksibel dapat menyesuaikan diri dengan perubahan informasi yang dibutuhkan atau situasi pelaksanaan tanpa disertai peningkatan yang berarti akan kebutuhan biaya, tenaga dan waktu. Sistem yang fleksibel dapat menerima, misalnya penyakit dan masalah kesehatan yang baru diidentifikasi, perubahan definisi kasus, dan variasi–variasi dari sumber pelaporan. Fleksibilitas ditentukan secara retrospektif dengan mengamati bagaimana suatu sistem dapat memenuhi kebutuhan–kebutuhan baru. Fleksibilitas sulit dinilai apabila sebelumnya tidak ada upaya untuk menyesuaikan sistem tersebut dengan masalah kesehatan lain.

c. Akseptabilitas (*Acceptability*)

Akseptabilitas menggambarkan kemauan seseorang atau organisasi untuk berpartisipasi dalam melaksanakan/memanfaatkan sistem surveilans. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi akseptabilitas dari suatu sistem adalah :

- i. Pentingnya suatu masalah kesehatan
- ii. Pengakuan dari sistem terhadap kontribusi individual
- iii. Tingkat responsif dari sistem terhadap saran–saran dan komentar
- iv. Waktu yang diperlukan dibandingkan dengan waktu yang tersedia
- v. Keterbatasan yang diakibatkan oleh adanya peraturan–peraturan baik di tingkat pusat maupun daerah dalam hal pengumpulan data dan jaminan kerahasiaan data.
- vi. Kewajiban untuk melaporkan suatu peristiwa kesehatan sesuai dengan peraturan di daerah maupun pusat.

d. Sensitifitas (*Sensitivity*)

Sensitifitas suatu sistem surveilans dapat dilihat pada dua tingkatan. Pertama, pada tingkat pengumpulan data yaitu proporsi kasus dari suatu penyakit yang dideteksi oleh sistem surveilans. Kedua, sistem dapat dinilai akan kemampuannya mendeteksi KLB. Sensitifitas dipengaruhi oleh kemungkinan–kemungkinan berikut :

- i. Orang–orang dengan penyakit tertentu yang mencari upaya kesehatan
- ii. Penyakit–penyakit yang akan didiagnosis, yang menggambarkan ketrampilan petugas kesehatan dan sensitifitas dari tes diagnostik.
- iii. Kasus yang akan dilaporkan dalam sistem, untuk diagnosis tertentu

e. Nilai Prediksi Positif (*Predictive Value Positive*)

Nilai prediksi positif adalah proporsi dari populasi yang diidentifikasi sebagai kasus oleh suatu sistem surveilans dan kenyataannya memang kasus. Nilai prediktif positif (NPP) sangat penting karena nilai NPP yang rendah berarti :

- i. Kasus yang telah dilacak sebenarnya bukan kasus
- ii. Telah terjadi kesalahan dalam mengidentifikasi KLB

f. Kerepresentatifan (*Representativeness*)

Suatu sistem surveilans yang representatif akan menggambarkan secara akurat :

- i. Kejadian dari suatu peristiwa kesehatan dalam periode waktu tertentu
- ii. Distribusi peristiwa tersebut dalam masyarakat menurut tempat dan orang

g. Ketepatan waktu (*Timeliness*)

Ketepatan waktu menggambarkan kecepatan atau kelambatan diantara langkah–langkah dalam suatu sistem surveilans, misalnya waktu yang diperlukan untuk mengidentifikasi trend, KLB atau hasil dari tindakan penanggulangan. Untuk penyakit–penyakit akut biasanya dipakai waktu timbulnya gejala atau waktu pemaparan.

C. Ruang Lingkup Puskesmas

1. Pengertian

Puskesmas merupakan sarana pelayanan kesehatan yang terdekat dengan masyarakat yang berfungsi mengembangkan dan membina kesehatan masyarakat serta menyelenggarakan pelayanan kesehatan dalam bentuk kegiatan pokok yang menyeluruh dan terpadu di wilayah kerjanya. Dalam pelaksanaan fungsinya, puskesmas melakukan upaya paripurna yang

meliputi peningkatan (*promotif*), pencegahan (*preventif*) pengobatan (*kuratif*) dan pemulihan (*rehabilitatif*).^{xx}

2. Fungsi

- a. Sebagai pusat pelayanan kesehatan kesehatan di wilayah kerjanya
- b. Sebagai pembina peran serta masyarakat dalam rangka meningkatkan kemampuan hidup sehat
- c. Sebagai pusat penggerak pembangunan kesehatan di wilayah kerjanya

3. Tugas Pokok

Tugas pokok puskesmas adalah melaksanakan upaya kesehatan dan pelayanan kesehatan yang paripurna dan menyeluruh kepada masyarakat, yang meliputi¹ :

- a. Upaya kesehatan masyarakat (*Public good*)
- b. Upaya kesehatan perorangan (*Private good*)

Upaya kesehatan puskesmas dilaksanakan dalam bentuk program yaitu^{1,18} :

- a. Program Kesehatan Dasar, meliputi :
 - i. promosi kesehatan
 - ii. kesehatan lingkungan
 - iii. kesehatan ibu dan anak, termasuk keluarga berencana
 - iv. pemberantasan penyakit menular dan
 - v. pengobatan
- b. Program Kesehatan Pengembangan, merupakan program yang sesuai dengan permasalahan kesehatan setempat

D. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD di Puskesmas

1. Tujuan

Sistem informasi surveilans DBD di puskesmas bertujuan untuk melaksanakan kegiatan pemantauan secara terus-menerus terhadap faktor-faktor yang berperan dalam kejadian dan penularan DBD, pemantauan terhadap pelaksanaan program serta pemantauan terhadap kegiatan penanggulangan Kejadian Luar Biasa (KLB). Dari tujuan tersebut diharapkan sistem informasi surveilans epidemiologi DBD mampu memberi kontribusi dalam menurunkan angka kesakitan dan kematian akibat DBD, mendeteksi KLB serta meningkatkan peran serta masyarakat dalam pencegahan dan penanggulangan kejadian DBD.^{xxi}

2. Kegiatan Surveilans Epidemiologi Demam Berdarah Dengue di Puskesmas

Surveilans epidemiologi DBD di Puskesmas meliputi kegiatan pengumpulan, pencatatan, pengolahan dan penyajian data penderita DBD, analisis data dan penyebaran informasi. Kegiatan ini menghasilkan pemantauan mingguan, laporan mingguan wabah, laporan bulanan Program P2 DBD, penentuan stratifikasi desa/kelurahan rawan, mengetahui distribusi kasus DBD tiap RW/dusun, menentukan musim penularan dan mengetahui kecenderungan penyakit DBD.²¹

a. Pengumpulan Data

Pengumpulan data kasus DBD yang diterima puskesmas dapat berasal dari puskesmas sendiri, puskesmas lain (*cross notification*), dokter praktek dan unit pelayanan kesehatan yang lain seperti balai

pengobatan (BP) atau Puskesmas pembantu (Pustu) dengan form So. (lampiran 4). Data kasus DBD juga dapat diterima dari rumah sakit melalui DKK dengan menggunakan form KD/RS (lampiran 5), yang dilaporkan dalam waktu 24 jam sejak diagnosis ditegakkan. Dari data tersebut selanjutnya dilakukan penyelidikan epidemiologi (PE) untuk mencari penderita baru (kasus tambahan) dan melakukan pemeriksaan jentik di sekitar tempat tinggal kasus.

Dari data pada lembar PE (lampiran 6) selanjutnya dilakukan analisis dengan kriteria sebagai berikut ²¹ :

- i. Ada tambahan 2 atau lebih kasus DBD dalam periode 3 minggu yang lalu
- ii. Adanya tambahan kasus DBD yang meninggal dalam periode 3 minggu yang lalu
- iii. Adanya tambahan kasus DBD 1 orang dan ada 3 penderita panas dalam periode 1 minggu serta *house index* lebih dari 5 (lima)
- iv. Ada tambahan 1 kasus DBD dan *house index* 1 orang dari 5

Bila terpenuhi kriteria No. (i) atau (ii) atau (iii) dilakukan *fogging focus* 1 RW / dukuh / 300 rumah atau seluas 16 Ha dan PSN. Bila hanya terpenuhi kriteria No. (iv) maka dilakukan penggerakan PSN. Hasil pengumpulan data selanjutnya disimpan dalam buku catatan harian penderita penyakit DBD. (lampiran 7)

b. Pengolahan dan Penyajian Data

Dari buku catatan harian penderita penyakit DBD selanjutnya dilakukan pengolahan dan penyajian data untuk ²¹ :

i. Pemantauan kasus DBD mingguan

Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan penjumlahan kasus DBD setiap minggu dan disajikan dalam bentuk form Pant-1 (lampiran 8) yang dibuat pada papan tulis atau *white board*. Dari form Pant-1 ini kepala puskesmas dapat mendeteksi dini adanya KLB atau keadaan yang menjurus pada KLB.

KLB terjadi bila terdapat peningkatan jumlah kasus di suatu desa/kelurahan (atau wilayah yang lebih luas) dua kali atau lebih dalam kurun waktu satu minggu/bulan dibandingkan dengan minggu/bulan sebelumnya, atau bulan yang sama tahun yang lalu, dan kasus tersebar di sebagian besar RW di desa/kelurahan tersebut.

Jika terjadi KLB kepala puskesmas melaporkan kepada DKK dengan formulir W1 (lampiran 9). KLB juga dilaporkan kepada Camat dan Lurah untuk penggerakan peran serta masyarakat.

ii. Laporan mingguan KLB (W2)

Laporan mingguan merupakan jumlah kasus dari buku catatan harian penderita penyakit DBD setiap minggu menurut kelurahan, yang dilaporkan ke DKK dengan form W2 (lampiran 10).

iii. Laporan bulanan Program Pemberantasan Penyakit DBD (P2 DBD)

Laporan bulanan disusun dengan menjumlahkan kasus setiap bulan yang dibedakan antara kasus DBD dirawat/kematian dan kasus DBD tidak dirawat/kematian dengan menggunakan form K DBD. (lampiran 11)

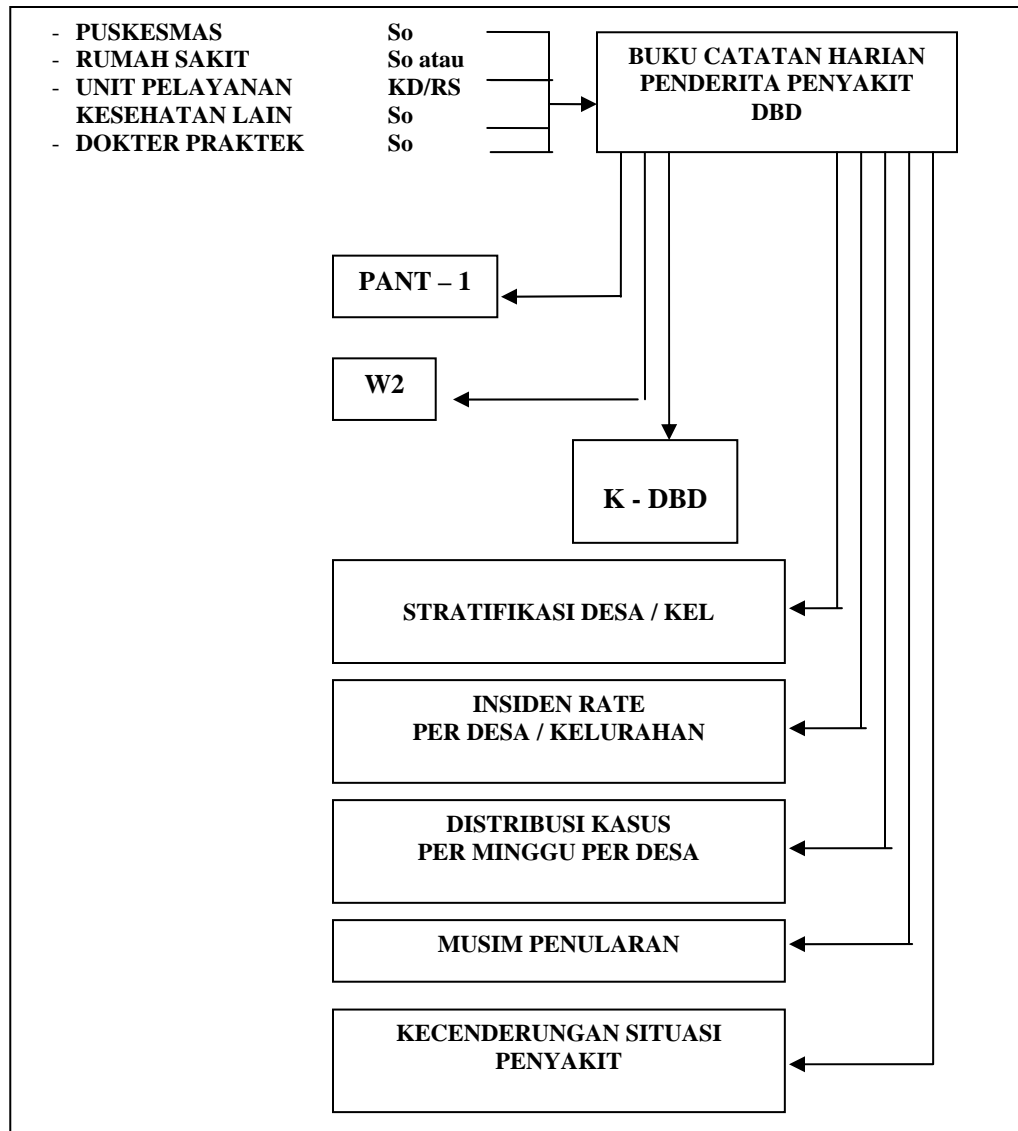
iv. Penentuan stratifikasi desa/kelurahan

Kegiatan ini dimaksudkan untuk pelaksanaan *fogging massal* sebelum musim penularan yang dilakukan sekali setahun. Stratifikasi ditentukan berdasarkan jumlah kasus 3 tahun terakhir yang dibagi dalam 3 kategori yaitu desa *endemis*, *sporadis* dan bebas. Stratifikasi desa *endemis* jika selama 3 tahun selalu ditemukan kasus, desa *sporadis* bila terdapat minimal satu dari tiga tahun bebas kasus, dan desa bebas bila selama 3 tahun berturut-turut tidak didapatkan kasus DBD.

v. Mengetahui distribusi kasus per RW/dusun

Distribusi ini perlu diketahui untuk menentukan lokasi yang tepat dalam merencanakan pelaksanaan *fogging massal* sebelum musim penularan dan untuk mengetahui sarana yang diperlukan. Distribusi dibuat dengan menjumlahkan kasus DBD (dirawat dan tidak dirawat) menurut RW/dusun.

Untuk memudahkan pemahaman alur dan pengolahan data surveilans epidemiologi DBD di tingkat puskesmas dapat dilihat pada gambar 2.3 sebagai berikut ²¹ :



Gambar 2.3 Alur dan pengolahan data surveilans epidemiologi demam berdarah dengue di tingkat puskesmas

Keterangan:

- Form So atau form KD/RS : formulir untuk melaporkan kasus DBD di sarana pelayan kesehatan (puskesmas, RS, dokter praktek)

- PANT-1

: formulir pantauan DBD

mingguan

- W2

: laporan

mingguan

- K DBD

: laporan bulanan

c. Analisis Data

Analisis data dapat menghasilkan penentuan musim penularan, mengetahui kecenderungan situasi penyakit dan evaluasi program dengan indikator ²¹:

i. Penentuan musim penularan

Penentuan musim penularan berguna untuk memprediksi waktu mulai munculnya kasus DBD sehingga dapat ditentukan upaya-upaya pengendalian untuk kewaspadaan dini. Musim penularan ditentukan dengan menjumlahkan kasus DBD setiap bulan selama 5 tahun terakhir dan dibuat rata-rata jumlah kasus per bulan per tahun. Selanjutnya dibuat grafik rata-rata jumlah kasus per bulan, dimana musim penularan adalah bulan dimana rata-rata jumlah kasus terendah selama 5 tahun.

ii. Mengetahui kecenderungan situasi penyakit

Kecenderungan situasi penyakit dimaksudkan untuk mengetahui apakah situasi penyakit DBD di wilayah puskesmas tetap, naik atau turun. Caranya yaitu dengan membuat garis kecenderungan/*trend* berdasarkan jumlah kasus per tahun sejak kasus DBD ditemukan di wilayah puskesmas.

iii. Evaluasi program dengan indikator.

Dalam program pemberantasan DBD dikenal beberapa indikator yang diperoleh dari hasil analisis data yaitu : Angka kesakitan/CFR (*Case Fatality Rate*), Angka kematian/IR (*Insidence Rate*), ABJ (Angka Bebas Jentik). *Case fatality rate* merupakan jumlah kasus DBD disuatu wilayah tertentu selama 1 tahun tiap 100 ribu penduduk. *Insidence Rate* adalah banyaknya penderita DBD yang meninggal dari seluruh penderita DBD disuatu wilayah. Sedangkan angka bebas jentik didefinisikan sebagai prosentase rumah yang bebas dari jentik dari seluruh rumah yang diperiksa.

d. Penyebarluasan informasi

Disamping menghasilkan informasi untuk pihak puskesmas dan DKK, informasi juga harus disebarluaskan kepada stakeholder yang lain seperti Camat dan lurah, lembaga swadaya masyarakat, Pokja/Pokjanal DBD dan lain-lain. Penyebarluasan informasi dapat berbentuk laporan rutin mingguan wabah (W2) dan laporan insidentil bila terjadi KLB (W1) ²¹.

E. Sistem Informasi Geografis (SIG)

1. Pengertian

a. Definisi

Sistem informasi geografis adalah alat bantu yang sangat esensial dalam menyimpan, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan kembali kondisi alam 1dengan menggabungkan data

spasial (peta wilayah termasuk sungai, rawa, persawahan dan lain-lain) dan non spasial / atribut (angka mortalitas, morbiditas,

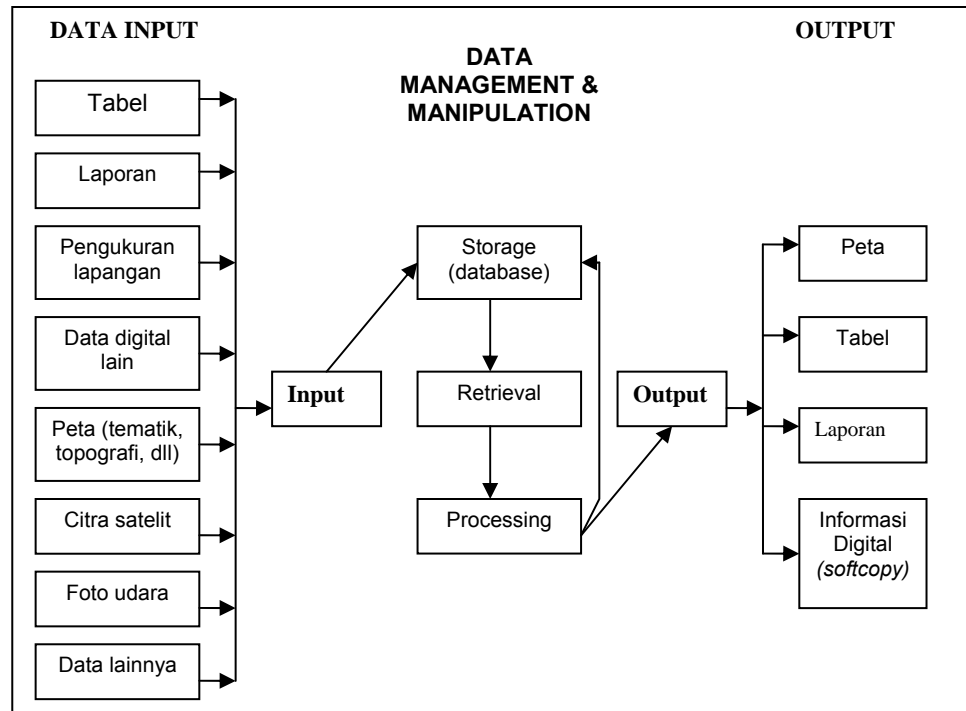
kebiasaan/pola hidup masyarakat dan lain-lain). Hasil pengolahan data tersebut disajikan dalam bentuk peta digital. ^{xxii}

b. Subsistem SIG

Jika definisi diatas diperhatikan, maka SIG dapat diuraikan menjadi subsistem sebagai berikut ²²:

- i. *Data input*; bertugas mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber untuk ditransformasikan dari format aslinya ke dalam format SIG.
- ii. *Data output*; menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy* (tabel, grafik, peta dan lain-lain)
- iii. *Data manajemen*; mengorganisasikan data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basis data sehingga mudah dipanggil, di-*update* dan di-*edit*
- iv. *Data manipulasi dan analisis*; menentukan informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG dan melakukan pemodelan untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

Jika subsistem di atas diperjelas berdasarkan uraian jenis masukan, proses dan keluaran yang ada didalamnya, maka SIG dapat digambarkan sebagai berikut ²² :



Gambar 2.4. Uraian subsistem-subsistem sistem informasi geografis

c. Komponen

i. Perangkat Keras, terdiri dari ²²:

- CPU : Pentium II-IV (tergantung volume data)
- RAM : 64-128 Mb
- Media Penyimpan : 2 GB
- Alat memasukkan data : *Keyboard, mouse, digitizer*, kamera digital dan sebagainya
- Alat Presentasi : monitor, printer
- Alat Pelengkap lain : jaringan internet (modem, ISP dan sebagainya)

ii. Perangkat Lunak; yang banyak dipakai adalah *Arc view* yang dikembangkan oleh ESRI (*Environmental System Research Institute*).

d. Cara Kerja

- i. Menyiapkan peta digital, yaitu representasi dunia nyata yang ditampilkan dalam bentuk unsur peta seperti sungai, kebun, taman, jalan dan lain-lain, yang diorganisasikan menurut lokasinya. Peta digital dapat dibuat dengan menggunakan *keyboard*, *mouse*, *digitizer*, *kamera digital*, *scanner* dan sebagainya.
- ii. Menyimpan informasi deskriptif unsur-unsur peta sebagai atribut didalam basis data, kemudian membentuk dan menyimpannya dalam tabel-tabel relasional.
- iii. Menghubungkan unsur-unsur peta dengan tabel-tabel yang bersangkutan, sehingga data atribut dapat diakses melalui unsur-unsur peta dan sebaliknya unsur peta dapat diakses melalui atribut.

2. Sistem informasi geografis dalam sistem informasi surveilans epidemiologi DBD

Dalam sistem informasi surveilans epidemiologi DBD, sistem informasi geografis dapat digunakan untuk memetakan faktor risiko sebagai data spasial yang dibedakan sesuai tingginya faktor risiko. Dalam rangka kewaspadaan dini, faktor risiko ini diperoleh dengan melakukan survei di wilayah puskesmas yang dilakukan sebelum musim penularan. Dari informasi ini dapat direncanakan suatu bentuk intervensi untuk mengantisipasi terjadinya DBD dalam rangka sistem kewaspadaan dini ¹¹.

Setelah memasuki musim penularan, kasus DBD yang diperoleh dari form So dan form KD/RS serta kasus tambahan dari kegiatan PE diintegrasikan ke dalam peta dengan cara “spot map” yaitu meletakkan titik pada peta sesuai tempat tinggal penderita. Dengan cara tersebut dapat dijelaskan terjadinya DBD dikaitkan dengan faktor risiko dan determinan penyakit lainnya yang meliputi faktor lingkungan, perilaku, kependudukan

dan sarana pelayanan kesehatan sebagai bahan evaluasi program pemberantasan penyakit DBD ¹¹.

F. Sistem Kewaspadaan Dini Demam Berdarah Dengue

1. Definisi

Sistem kewaspadaan dini DBD merupakan suatu sistem yang dapat mengidentifikasi awal kejadian penyakit DBD, memprediksi transmisi epidemi dan merespon kedaruratan yang cepat untuk mencegah terjadinya wabah/KLB ¹³.

2. Indikator Prediksi

Prediksi kejadian DBD dilakukan berdasarkan indikator–indikator yang diperoleh melalui pengamatan penyakit (kasus) dan pengamatan nyamuk (*vektor*).

a. Pengamatan penyakit

Pengamatan penyakit yang efektif sangat diperlukan untuk mengetahui endemisitas penyakit atau untuk mengetahui secara dini kemungkinan munculnya wabah DBD. Pengamatan ini dapat dilakukan secara pasif dan aktif ¹³.

i. Pengamatan pasif

Pengamatan secara pasif dilakukan berdasarkan laporan dari sarana pelayanan kesehatan (rumah sakit, puskesmas, klinik, praktik dokter) dimana penderita memeriksakan diri dan didiagnosis DBD. Kasus ini harus dilaporkan dalam 24 jam sejak ditemukan. Gambaran klinis DBD yang mirip dengan penyakit infeksi lain kadang menimbulkan kesulitan untuk membedakannya, terutama ketika masa penularan masih rendah sehingga kewaspadaan petugas kesehatan

juga kurang. Pada saat kasus–kasus dengue terdeteksi dan dilaporkan dalam sistem pengamatan pasif, kadang tanpa disadari telah terjadi penularan yang cukup besar bahkan mungkin telah terjadi wabah, sehingga upaya pencegahan sudah terlambat.

Walaupun pengamatan pasif ini dianggap kurang peka dan spesifitasnya rendah karena kadang tidak didukung oleh hasil pemeriksaan laboratorium, namun pengamatan pasif masih dianggap mampu memantau penularan dengue dalam jangka panjang.

ii. Pengamatan aktif

Pengamatan secara aktif dilakukan berdasarkan laporan dari sarana pelayanan kesehatan yang ditindaklanjuti dengan kegiatan pengamatan di lapangan oleh petugas kesehatan untuk menemukan adanya penderita baru dan mencari faktor–faktor risiko terjadinya penularan DBD, misalnya pemeriksaan jentik dan perilaku masyarakat yang menunjang terjangkitnya DBD. Sistem pengamatan pasif ini melibatkan rumah sakit dimana pasien dirawat, Dinas Kesehatan Kabupaten/puskesmas sebagai pengolah data surveilans dan petugas epidemiologi yang melakukan penyelidikan epidemiologi di lapangan. Dari hasil penyelidikan epidemiologi ini selanjutnya dilakukan tindakan–tindakan pengendalian untuk mencegah terjadinya penyebaran kasus yang lebih luas.

Data kasus dari pengamatan pasif maupun aktif selanjutnya diolah untuk menghasilkan stratifikasi endemisitas wilayah, IR, distribusi kasus, penentuan musim penularan dan kecenderungan kejadian DBD (gambar 2.3). Kewaspadaan dini dilakukan dengan membandingkan kasus–kasus DBD saat ini dengan bulan yang sama

pada tahun sebelumnya atau dengan jumlah rata-rata selama bulan itu yang terjadi dalam 3–5 tahun terakhir, dimana awal musim penularan ditentukan berdasarkan bulan dimana terdapat rata-rata kasus terendah ¹³.

Pengamatan aktif sebagai kelanjutan pengamatan pasif hanya dipusatkan pada daerah yang telah terjadi kasus sehingga daerah lain sering kali luput dari pengamatan. Disamping itu intervensi yang dilakukan terbatas pada pengendalian penyakit agar kejadian DBD tidak meluas, sehingga metode ini masih terdapat kelemahan dalam memprediksi kejadian DBD sesuai definisi sistem kewaspadaan dini di atas ¹³.

b. Pengamatan Vektor

Pengamatan terhadap nyamuk *vektor Aedes aegypti* sangat penting terutama dalam menentukan risiko penularan, penyebaran, kepadatan, habitat utama, lingkungan serta dugaan risiko terjadinya wabah sewaktu-waktu. Semua data di atas akan dipakai untuk menyeleksi dan menentukan cara mana yang paling efektif untuk pemberantasan nyamuk *vektor*. Cara yang umum digunakan untuk pengamatan *vektor* adalah survei jentik dibandingkan dengan pengumpulan telur atau nyamuk dewasa. Unit sampel adalah rumah atau tempat tinggal yang secara sistematis dicari kontainer yang berisi air. Kontainer diperiksa terhadap adanya jentik atau *pupa*. Kadar investasi nyamuk *vektor* ditentukan dengan *House Index (HI)* yaitu persentase antara rumah dimana ditemukan jentik terhadap seluruh rumah yang diperiksa. Potensi penularan akan terjadi jika $HI > 5\%$ (angka bebas jentik $< 95\%$) ^{13,21}.

Pengamatan *vektor* sering dilakukan bersamaan dengan pengamatan aktif pada saat penyelidikan epidemiologi terhadap kasus, sehingga sebagaimana pengamatan aktif, upaya intervensi dari hasil pengamatan *vektor* hanya dilakukan untuk mengendalikan populasi nyamuk di sekitar kasus agar kejadian DBD tidak meluas. Untuk itu diperlukan suatu metode untuk dapat memperoleh data pengamatan *vektor* yang dapat menggambarkan keadaan seluruh wilayah.

Secara empiris kejadian luar biasa DBD terjadi sesuai siklus lima tahunan, sehingga dengan data pengamatan penyakit yang lengkap prediksi KLB DBD dapat pula ditentukan. Tetapi sejalan dengan kemajuan transportasi dan mobilitas penduduk pola ini tidak lagi dapat dijadikan pegangan. Adanya kasus–kasus DBD di suatu daerah dapat memungkinkan terjadinya wabah sewaktu–waktu di daerah lain. Untuk itu pembaharuan data pengamatan penyakit dan faktor–faktor risikonya sesaat sebelum musim penularan sangat diperlukan. Dengan data terbaru tersebut intervensi yang akan dilakukan menjadi lebih relevan.

3. Pengumpulan data prediksi DBD dengan Survei Cepat dan pengolahan dengan GIS

Survei cepat merupakan metode pengumpulan data yang dikembangkan oleh *WHO (World Health Organization)*, yang mempunyai syarat–syarat yang lebih sederhana dibandingkan metode survei konvensional. Metode ini menerapkan rancangan sampel *kluster* dua tahap, dengan pemilihan *kluster* pada tahap pertama secara *probability proportionate to size* dan pemilihan sampel rumah tangga pada tahap kedua dengan *simple random*. Responden dibatasi antara 210 – 300 dengan 20 – 30 pertanyaan saja.¹⁰

Metode survei cepat dapat digunakan untuk melakukan pengamatan penyakit dan vektor tanpa menunggu terjadi kasus. Survei cepat dilakukan pada saat sebelum musim penularan dan meliputi seluruh wilayah puskesmas sehingga dapat menggambarkan keadaan yang sesungguhnya sebelum kasus terjadi. Materi survei cepat meliputi materi pengamatan penyakit dan vektor sekaligus faktor lingkungan dan perilaku yang dapat menimbulkan risiko penularan penyakit DBD.

Pelaksanaan survei cepat dapat dilakukan oleh petugas puskesmas maupun kader Jumantik (Juru Pemantau Jentik) yang bertugas melakukan pemantauan jentik secara berkala di tiap–tiap desa. Data hasil survei cepat selanjutnya diolah di puskesmas untuk dilakukan penilaian risiko penularan DBD suatu wilayah selanjutnya dibuat dalam bentuk peta risiko DBD dengan menggunakan GIS. Dari peta risiko inilah dapat diprediksi daerah (desa) mana yang mungkin akan terjadi wabah DBD. Intervensi juga dapat dilakukan terhadap daerah berisiko, dimana jenis intervensi disesuaikan dengan data survei cepat. Misalnya jika hasil survei cepat menunjukkan bahwa banyak ditemukan jentik nyamuk pada bak-bak penampungan air maka penyuluhan dan kegiatan PSN dapat diprioritaskan pada cara–cara pengurusan bak penampungan air dengan benar dan pemberian abate (*temephos*). Kegiatan intervensi ini dapat dilakukan sebelum musim penularan sehingga dapat memperkecil terjadinya risiko untuk terjadinya wabah.

Pada saat musim penularan peta risiko ini dipadukan dengan data hasil penyelidikan epidemiologi yang rutin dilaksanakan setiap ada kasus dalam bentuk spot map. Suatu spot map mewakili kasus yang terjadi sesuai

tempat tinggal penderita. Dari peta risiko dan kasus ini jenis intervensi dapat dilakukan sesuai data survei cepat dan penyelidikan epidemiologi.

G. Data dan Informasi

1. Data

a. Definisi Data

Data adalah bahan baku informasi sebagai kelompok teratur simbol-simbol yang mewakili kuantitas, tindakan, benda dan sebagainya. Data terbentuk dari karakter yang dapat berupa alfabet, angka maupun simbol khusus. Data disusun untuk diolah dalam bentuk struktur data, struktur file dan *database*. Data yang merupakan bentuk jamak dari datum atau item adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Kesatuan nyata tersebut berupa suatu obyek nyata seperti tempat, benda dan orang yang betul-betul ada dan terjadi.^{xxiii}

Data merujuk kepada fakta-fakta baik berupa angka-angka, teks, dokumen, gambar, bagan, suara yang mewakili deskripsi verbal atau kode tertentu dan semacamnya.^{xxiv}

b. Sistem Manajemen Data

Sistem manajemen data merupakan suatu perluasan konsep sebelumnya mengenai perangkat lunak. Suatu sistem manajemen data memungkinkan seorang pemakai untuk mencipta dan meremajakan file, memilih/mencari kembali dan menyortir data dan menyediakan laporan.

Aplikasi pemrosesan data diklasifikasikan menjadi 3 kelompok berdasarkan peranan pengelolaannya, yaitu ²³ :

- i. *Capture*: mengumpulkan data dan membuat database.

Idealnya setiap data dikumpulkan sekali dan di tes sepenuhnya untuk kecermatan dan kelengkapannya. Aplikasi pengumpulan data yang dilokalisir dikembangkan untuk data yang digunakan secara terisolasi atau yang tidak membutuhkan koordinasi dari unit-unit, meskipun demikian data tersebut perlu dipelihara dengan benar dalam database.

- ii. *Transfer*: aplikasi yang memindahkan data dari database ke database yang lain disebut *bridges* atau *interface*, karena aplikasi tersebut menghubungkan database terkait.
- iii. *Data Analysis and Presentation Application*: aplikasi yang digunakan untuk mendistribusikan data ke individu yang berwenang dalam bentuk grafik atau teks. Kesalahan pada *entry* data akan menimbulkan kesalahan data dan bila data tersebut diolah menjadi informasi, maka kesalahan tersebut akan terjadi pula pada hasil informasinya. Informasi yang salah akan menyebabkan kesalahan pada pekerjaan manajemen, dan selanjutnya kesalahan manajemen akan merugikan organisasi dalam pencapaian tujuan.

2. Informasi

a. Definisi Informasi

Informasi didefinisikan sebagai data yang telah diolah menjadi suatu bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini dan saat mendatang. Informasi merupakan data yang sudah diolah, dibentuk atau dimanipulasi sesuai dengan keperluan tertentu. yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya. Data yang diolah menjadi informasi tersebut menggunakan suatu model proses tertentu ^{23,24,xxv}

b. Siklus informasi

Data yang diolah melalui suatu model menjadi informasi, penerima kemudian menerima informasi tersebut, membuat suatu keputusan dan melakukan tindakan yang lain yang akan membuat sejumlah data kembali. Data tersebut ditangkap sebagai input dan diproses kembali lewat suatu model dan seterusnya sehingga membentuk sebuah siklus informasi.²³

c. Kualitas Informasi

Kualitas informasi tergantung pada hal-hal sebagai berikut^{23,24}:

- i. *Akurat*, berarti informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak bias atau menyesatkan. Akurat juga berarti informasi harus jelas mencerminkan maksudnya. Informasi harus akurat karena dari sumber informasi sampai pada penerima informasi kemungkinan banyak terjadi gangguan (*noise*) yang dapat merusak atau merubah informasi tersebut.
- ii. *Tepat waktu*, berarti informasi yang datang pada penerima tidak boleh terlambat. Informasi yang sudah usang tidak akan mempunyai nilai lagi, karena informasi merupakan landasan dalam pengambilan keputusan. Bila pengambilan keputusan terlambat, maka dapat berakibat fatal untuk organisasi.
- iii. *Relevan*, berarti informasi tersebut mempunyai manfaat untuk pemakainya. Relevansi informasi untuk tiap individu berbeda-beda.
- iv. *Keandalan*, informasi harus diperoleh dari sumber-sumber yang dapat diandalkan kebenarannya. Pengolah data atau pemberi informasi harus dapat menjamin tingkat kepercayaan yang tinggi atas informasi yang disediakannya.

- v. *Konsisten*, informasi tidak boleh mengandung kontradiksi dalam penyajiannya karena merupakan dasar penting bagi pengambilan keputusan.

H. Pengembangan Sistem Informasi

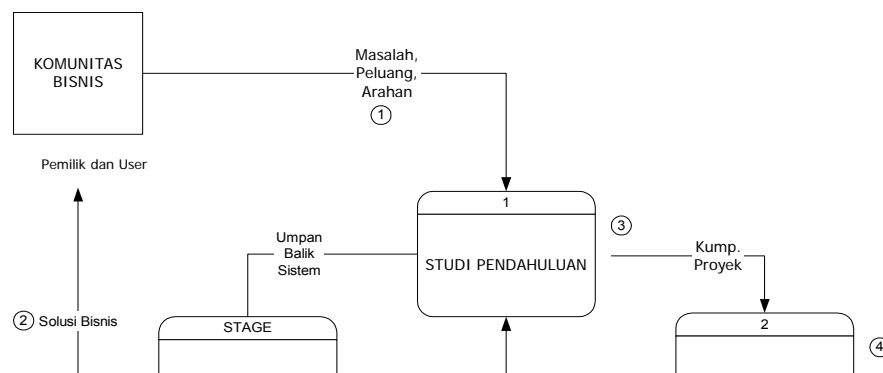
Terdapat beberapa pendekatan dalam pengembangan sistem, diantaranya adalah berdasarkan metodologi hipotesis yang disebut FAST (*Framework for the Application of System Techniques*). Ada tiga hal yang mendorong dimulainya pengembangan suatu sistem informasi yaitu adanya masalah (*problem*), peluang (*opportunity*) dan arahan dari manajemen (*directive*). Masalah merupakan situasi yang mencegah organisasi mencapai tujuan. Peluang adalah kesempatan untuk meningkatkan kinerja meskipun tidak ada masalah spesifik yang mengganggu kinerja, sedangkan arahan adalah kebutuhan baru yang dikeluarkan oleh manajemen, pemerintah atau pihak diluar organisasi lainnya.

Langkah-langkah pengembangan sistem dengan menggunakan pendekatan FAST dilakukan melalui beberapa tahap yaitu ^{xxvi}:

1. Studi Pendahuluan (*Preliminary Investigation*), mempunyai tujuan:
 - a. Mengetahui masalah, peluang, dan tujuan *user*.
 - b. Mengetahui ruang lingkup yang akan dikerjakan.
 - c. Mengetahui kelayakan perencanaan proyek.
2. Analisis masalah (*Problem analysis*), mempunyai tujuan:
 - a. Mempelajari dan menganalisis sistem yang sedang berjalan saat ini.
 - b. Mengidentifikasi masalah dan mencari solusi.
3. Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*), mempunyai tujuan:
 - a. Mengidentifikasi kebutuhan *user* (data, proses, dan *interface*)
 - b. Menganalisis kebutuhan sistem
4. Analisis Keputusan (*Decision Analysis*), tujuan pada tahap ini adalah:

- a. Mengidentifikasi alternatif sistem
 - b. Menganalisis kelayakan alternatif sistem
 - c. Pemilihan alternatif sistem.
5. Perancangan (*Design*), adalah tahap perancangan sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah–masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik, dengan kegiatan:
- a. Perancangan Keluaran (*output*), untuk memberikan bentuk-bentuk laporan *sistem* dan dokumen.
 - b. Perancangan masukan (*input*), untuk memberikan bentuk–bentuk masukan dokumen dan di layar ke sistem informasi.
 - c. Perancangan *interface*, untuk memberikan bentuk-bentuk *interface* yang dibutuhkan dalam sistem informasi.
 - d. Perancangan Basis Data, untuk memberikan bentuk-bentuk basis data yang dibutuhkan dalam sistem informasi
6. Membangun sistem baru (*construction*), tujuan pada tahap ini adalah:
- a. Membangun dan menguji sistem sesuai kebutuhan dan spesifikasi rancangan
 - b. Mengimplementasikan *interface* antara sistem baru dan sistem yang ada.
7. Implementasi (*Implementation*), bertujuan untuk mengimplementasikan sistem yang baru termasuk dokumentasi dan pelatihan.
8. Pengoperasian, bertujuan untuk mendukung sistem dapat beroperasi secara baik dan pemeliharaan sistem.

Keterkaitan antar tahap dapat dilihat lebih jelas pada gambar berikut:



(Sumber : Whitten, Bentley, Barlow: *Sistem Analysis and Design Method, sixth edition*, Irwin, Boston, USA, 2001)

*Gambar 2.5. Bagan Framework for The Application of Sistem Techniques
(FAST)*

I. Perangkat Pemodelan Sistem

Perangkat pemodelan sistem merupakan alat untuk menganalisis sistem, yang dilakukan sebelum sistem dibuat dan diimplementasikan. Penggunaan model dalam perancangan sistem lebih menguntungkan daripada membuat sistem secara langsung, karena jika terjadi suatu kesalahan dapat dilakukan perbaikan dengan pemodelan kembali.

Perangkat pemodelan yang dapat dipakai adalah sebagai berikut:

1. Pernyataan tujuan

Pernyataan tujuan adalah model yang berisi deskripsi tekstual fungsi sistem yang berguna bagi hampir semua level (puncak, pemakai dan lainnya) baik secara langsung maupun tidak langsung dengan pengembangan sistem.

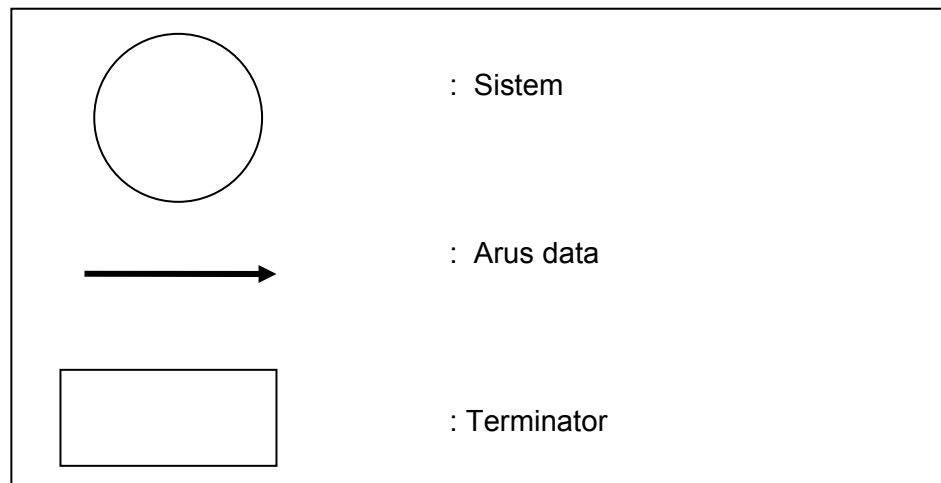
2. Daftar Kejadian

Daftar kejadian adalah daftar kegiatan yang terjadi dalam lingkungan dan mempunyai hubungan dengan respon yang diberikan sistem. Daftar kejadian mendiskripsikan kejadian yang merupakan arus data yang dibutuhkan oleh sistem untuk proses mengidentifikasi kegiatan.

3. Diagram kontek

Diagram kontek menggambarkan sistem dalam satu lingkaran dan hubungannya dengan entitas luarnya. Lingkaran tersebut menggambarkan keseluruhan proses dalam sistem tersebut. Diagram kontek menyoroti karakteristik penting yaitu : kelompok pemakai, organisasi yang melakukan komunikasi, data masuk, data keluar, penyimpanan data, batasan antara sistem dan lingkungan. Sehingga diagram kontek dimulai dengan penggambaran terminator, arus data, arus kontrol, penyimpanan dan data proses tunggal. Diagram kontek mempunyai simbol-simbol sebagai berikut

xxvii .

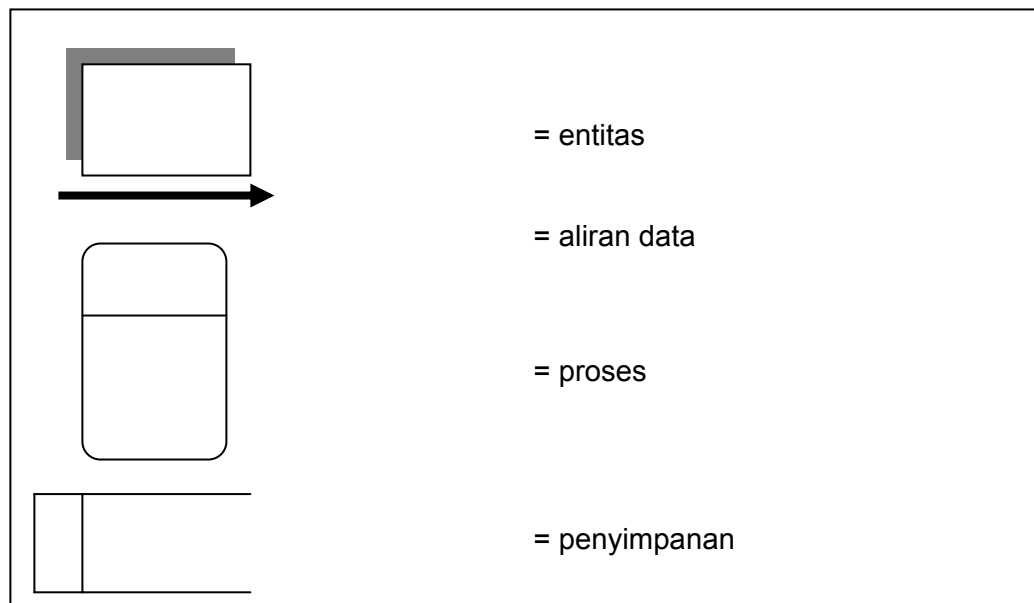


Gambar 2.6. Simbul-simbul diagram kontek

4. Diagram Aliran Data (DAD)

Model ini mendiskripsikan sistem sebagai jaringan antar fungsi yang berhubungansatu sama lain dengan arus dan penyimpanan data. Model ini disajikan dalam bentuk fisik dan logik. Pada model fisik ditunjukkan bagaimana secara fisik sistem akan diterapkan dan digambarkan dengan menggunakan bagan alir sistem. Sedangkan pada model logik menunjukkan secara logik bagaimana fungsi-fungsi sistem informasi akan bekerja yang disajikan dengan menggunakan DAD.

Ada empat simbol dasar yang digunakan (model Gene Sarson) untuk memetakan gerakan diagram aliran data adalah: kotak rangkap dua, tanda panah, bujur sangkar dengan sudut membuka dan bujur sangkar dengan ujung terbuka (tertutup pada sisi sebelah kiri dan terbuka pada sisi sebelah kanan)^{xxviii}.



Gambar 2.7. Simbol Diagram Aliran Data

Keterangan:

- a. Kotak rangkap dua digunakan untuk menggambarkan suatu entitas eksternal (bagian lain, sebuah perusahaan, seseorang atau sebuah mesin) yang dapat mengirim data atau menerima data dari sistem lain.
- b. Tanda panah menunjukkan perpindahan data dari satu titik ke titik yang lain dengan kepala tanda panah mengarah ke tujuan data.
- c. Bujur sangkar dengan sudut membulat digunakan untuk menunjukkan adanya proses transformasi. Proses-proses tersebut selalu menunjukkan suatu perubahan dalam didalam atau perubahan data.
- d. Bujur sangkar dengan ujung terbuka menunjukkan penyimpanan data.
Bujur sangkar yang digambarkan dengan dua garis paralel yang tertutup oleh sebuah garis pendek di sisi kiri dan ujungnya terbuka di sisi sebelah kanan.

Simbol-simbol yang digunakan dalam DAD dimaksudkan untuk mewakili empat karakteristik yakni ²³:

- a. Kesatuan luar dan batas sistem, ini menunjukkan bahwa suatu sistem pasti mempunyai batas sistem yang memisahkan dengan lingkungan luarnya. Kesatuan luar ini biasanya berhubungan dengan suatu kantor, orang atau sekelompok orang, organisasi, sistem informasi yang lain, sumber asli transaksi dan penerima akhir dari suatu laporan
- b. Arus data, arus data mengalir antara proses dan penyimpanan data. Arus data dapat berupa formulir atau dokumen, laporan tercetak, tampilan output layar, surat atau memo dan sebagainya.
- c. Proses, merupakan kegiatan yang dilakukan oleh orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk untuk dihasilkan suatu arus data yang keluar dari proses. Setiap proses harus diberi penjelasan yang lengkap mengenai identifikasi proses, nama proses dan pemroses

- d. Simpanan data, merupakan simpanan dari data yang dapat berbentuk suatu file atau database, arsip, kotak tempat data, tabel acuan atau agenda.

5. Diagram Konteks

Diagram konteks adalah tingkatan tertinggi dalam DAD dan hanya memuat satu proses, menunjukkan sistem secara keseluruhan. Semua entitas eksternal yang ditunjukkan pada diagram konteks berikut aliran data-aliran data utama menuju dan dari sistem. Diagram tersebut memuat penyimpanan data dan tampak sederhana untuk diciptakan.^{22,25}

Diagram konteks awal harus berupa suatu pandangan yang mencakup masukan-masukan dasar, sistem umum dan keluaran. Diagram ini akan menjadi diagram yang umum yang benar-benar mengamati pengalihan data di dalam sistem dan melebarkan konseptualisasi sistem yang memungkinkan.

J. Basis Data

Basis data adalah kumpulan file – file yang saling berelasi yang biasanya ditunjukkan dengan kunci dari tiap file yang ada. Basis data dirancang untuk meminimalkan pengulangan data, mencegah ketidakkonsistenan data dan memelihara informasi serta membuat informasi tersebut tersedia saat dibutuhkan. Suatu basis data dapat dianggap sebagai tempat untuk sekumpulan berkas data data yang dipakai dalam satu lingkup instansi atau perusahaan^{xxix}.

Kegunaan utama sistem basis data adalah agar pemakai mampu menyusun suatu pandangan dari abstraksi data. Bayangan dari data tidak lagi memperhatikan kondisi yang sesungguhnya bagaimana data itu masuk ke data

yang disimpan dalam *disk*, tetapi menyangkut secara menyeluruh bagaimana data tersebut dapat digambarkan menyerupai kondisi dalam pemakaian sehari-hari.

Perancangan basis data terdapat dua cara yaitu perancangan logik dan perancangan fisik. Pada proses perancangan logik dilakukan melalui proses normalisasi dan pendekatan ERD sehingga diperoleh tabel basis data baru. Sedangkan pada perancangan fisik, tabel basis data hasil perancangan logik diwujudkan secara fisik yaitu merancang tabel tersebut di dalam perangkat lunak (*software*) basis data ²⁹.

K. Normalisasi

Normalisasi adalah proses yang berkaitan dengan model data relasional untuk mengorganisasi himpunan data dengan ketergantungan dan keterkaitan yang tinggi dan erat. Dalam melakukan perancangan sistem harus mengkonstruksi relasi tanpa redundansi. Untuk melakukan hal tersebut diperlukan pendefinisian kondisi yang memenuhi relasi tanpa redundansi. Kondisi itu didefinisikan dalam terminologi relasi normal (*normal relations*). Relasi seharusnya berada dalam bentuk normal tertinggi dan bergerak dari bentuk normal satu dan seterusnya untuk setiap kali membatasi hanya satu jenis redundansi.

Keseluruhan bentuk normalisasi ada lima macam bentuk normal yaitu ²⁹.

1. Bentuk normal kesatu (1st Normal Form/1 NF)

Bila suatu relasi semua atributnya sederhana atau jika hanya jika setiap atribut dari relasi tersebut hanya memiliki nilai tunggal dalam suatu baris atau record.

2. Bentuk normal kedua (2nd Normal Form)

Secara umum untuk menjadi bentuk 2-NF maka harus memenuhi aturan-aturan:

- a. Harus berada pada bentuk normal kesatu
- b. Semua atribut bukan utama harus FD (*functional dependencies*) pada setiap kunci relasi

3. Bentuk normal ketiga (3rd Normal Form)

Secara umum untuk menjadi bentuk 2-NF maka harus memenuhi aturan-aturan:

- a. Harus berada pada bentuk normal kedua
- b. Tidak berisi FD antara atribut bukan utama

4. Bentuk normal keempat (4th Normal Form)

5. Bentuk normal Boyce Code (Boyce Code Normal Form/BCNF)

Suatu relasi memenuhi BCNF jika dan hanya jika setiap determinan yang ada pada relasi tersebut adalah kunci kandidat. Determinan adalah gugus atribut dimana satu atau lebih atribut tergantung secara fungsional.

Pada pengembangan sistem informasi ini hanya digunakan sampai bentuk ke-3.

L. Entity Relationship Diagram (ERD)

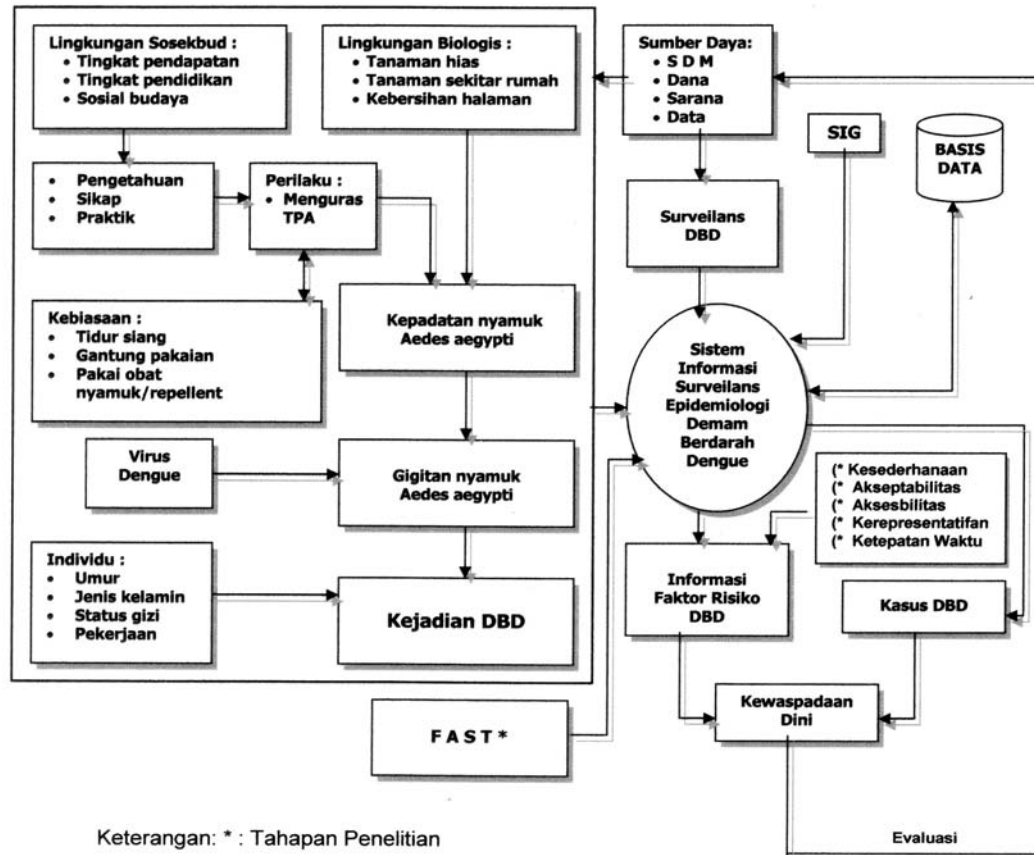
ERD adalah model konseptual yang mendeskripsikan hubungan antar penyimpanan (dalam DAD). ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, karena hal ini relatif kompleks. Dengan ERD dapat diuji model dengan mengabaikan proses yang harus dilakukan.

ERD menggunakan sejumlah notasi dan simbol untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar data. Pada dasarnya ada tiga macam simbol yang digunakan, yaitu ²⁷ :

1. *Entitas*, adalah suatu obyek yang dapat diidentifikasi dalam lingkungan pemakai, sesuatu yang penting bagi pemakai dalam konteks sistem yang akan dibuat.
2. *Atribut*, entitas mempunyai elemen yang disebut atribut, dan berfungsi mendeskripsikan karakter entitas. Dalam ERD bisa terdapat lebih dari satu atribut yang isinya mempunyai sesuatu yang dapat mengidentifikasi isi entitas satu dengan yang lain.
3. Hubungan, setiap entitas bisa berhubungan satu sama lain, hubungan ini disebut *relationship* (relasi). Sebagaimana halnya entitas maka dalam hubunganpun harus dibedakan antara hubungan atau bentuk hubungan antar entitas dengan isi hubungan itu sendiri. Hubungan antar entitas dapat dibedakan menjadi tiga hubungan, yaitu:
 - a. satu ke satu, yaitu jika satu entitas diasosiasikan tepat dengan satu entitas yang lain.
 - b. satu ke banyak atau banyak ke satu, satu entitas diasosiasikan dengan satu atau lebih entitas lain. Sebaliknya satu atau lebih entitas diasosiasikan tepat dengan satu entitas lain.
 - c. banyak ke banyak, yaitu jika satu entitas diasosiasikan dengan satu atau lebih entitas lain dan sebaliknya.

M. Kerangka Teori

Dari uraian diatas dapat disusun kerangka teori penelitian sistem informasi surveilans epidemiologi DBD dengan SIG untuk kewaspadaan dini sebagai berikut :



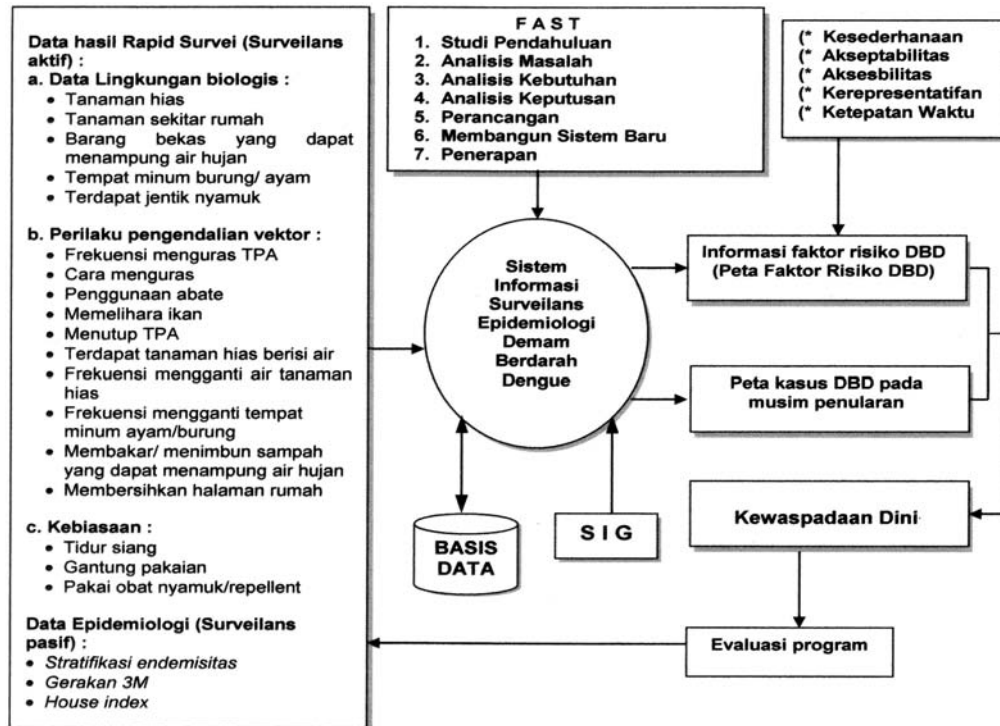
Gambar 2.8. Kerangka Teori Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka teori pada bab II, selanjutnya dibuat kerangka konsep penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1. Kerangka Teori Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 diatas, penelitian pengembangan sistem informasi surveilans epidemiologi DBD dilakukan dengan *input* berupa data *rapid survey* tentang data lingkungan biologis, perilaku pengendalian vektor dan kebiasaan, untuk diproses menjadi informasi berupa peta faktor risiko dengan SIG untuk kewaspadaan dini dan bersama peta kasus DBD dapat dilakukan evaluasi program pemberantasan DBD. Langkah penelitian dilakukan berdasarkan *FAST* dan kinerja sistem akan dinilai berdasarkan kesederhanaan, akseptabilitas, aksesibilitas, kerepresentatifan dan ketepatan waktu.

B. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan merupakan suatu *operational riset* karena didalamnya dilakukan pengembangan sistem untuk dapat memecahkan kelemahan-kelemahan sistem yang berjalan saat ini. Untuk pengembangan sistem digunakan pendekatan dengan metode FAST (*Framework for the Application of System Techniques*) sesuai tahapan-tahapan FAST.²⁶

Untuk membandingkan sistem lama dengan sistem baru digunakan metode kualitatif, baik dalam pengambilan data maupun analisis data. Penelitian ini menggunakan teknik observasi, wawancara mendalam dan *diskusi non FGD* untuk menggali kebutuhan pengguna sebagai upaya untuk mendapatkan model sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu dengan pemodelan sistem di puskesmas terpilih (studi kasus) yang dapat diterapkan di puskesmas-puskesmas yang lain. Untuk mengetahui keberhasilan sistem yang baru, digunakan rancangan *praekperimental* yang disebut *one shot case study*, karena pada penelitian dilakukan pada suatu unit percobaan untuk diadakan pengukuran tanpa menggunakan kontrol. Puskesmas Mlonggo I dipilih sebagai tempat penelitian karena memiliki kasus DBD terbanyak di Kabupaten Jepara dan data surveilans epidemiologi DBD yang relatif lengkap.

Penelitian dilakukan dalam dua tahap sebagai berikut :

1. Pembuatan Peta Faktor Risiko DBD

Pembuatan peta faktor risiko dilakukan dengan metode survei cepat dengan unit analisis rumah tangga. Jumlah sampel diambil 300 rumah di seluruh wilayah puskesmas yang dibagi dalam 30 *cluster*. Puskesmas Mlonggo I meliputi 10 desa (Sinanggul, Slagi, Jambu Timur, Jambu, Srobyong, Karanggondang, Sekuro, Suawal, Mororejo dan

Mambak), sehingga tiap desa dibagi dalam 3 *cluster* yang ditentukan secara acak. Selanjutnya tiap *cluster* diambil 10 rumah sebagai sampel.

Pelaksanaan survei cepat dilakukan pada waktu sebelum penularan untuk mendapatkan data terbaru faktor risiko DBD. Penentuan waktu diperoleh melalui grafik musim penularan yang diperoleh dari hasil analisis data surveilans epidemiologi DBD. Dengan data terbaru ini diharapkan dapat dipilih jenis intervensi yang tepat untuk kewaspadaan dini, sesuai kondisi yang ada saat ini.

Data faktor risiko diambil dengan menggunakan kuesioner tertutup dengan menggunakan data nominal (ya/tidak). Untuk memastikan jawaban yang diberikan responden juga dilakukan pengamatan langsung di sekitar lingkungan tempat tinggal responden. Masing-masing faktor risiko iberikan nilai satu (1) jika responden menjawab/terdapat faktor risiko tersebut, dan nilai nol (0) jika tidak terdapat faktor risiko.

Data tersebut selanjutnya diolah secara secara deskriptif, yaitu dengan cara pengurutan data untuk selanjutnya ditentukan pembagian secara quintile/kuintil (norma lima bagian) untuk menentukan derajat risiko suatu wilayah (desa)

Kuintil adalah pembagian nilai-nilai pengamatan menjadi lima bagian yang sama banyaknya dengan batas-batas Q_{n_1} , Q_{n_2} , Q_{n_3} , dan Q_{n_4} ,

Q_{n_1} (Kuintil pertama) adalah suatu nilai dalam distribusi yang terletak pada urutan ke-1 $(n+1)/5$ dari n sampel.

Q_{n_2} (Kuintil kedua) adalah suatu nilai dalam distribusi yang terletak pada urutan ke-2 $(n+1)/5$ dari n sampel.

Q_{n_3} (Kuintil ketiga) adalah suatu nilai dalam distribusi yang terletak pada urutan ke-2 $(n+1)/5$ dari n sampel.

Qn_4 (Kuintil keempat) adalah suatu nilai dalam distribusi yang terletak pada urutan ke-2 $(n+1)/5$ dari n sampel.

Dengan batas-batas tersebut selanjutnya ditentukan pembagian wilayah sesuai tingkat risikonya sebagai berikut :

1. sangat ringan : $<Qn_1$
2. ringan : $Qn_1 - Qn_2$
3. sedang : $Qn_2 - Qn_3$
4. tinggi : $Qn_3 - Qn_4$
5. sangat tinggi : $Qn_4 - Qn_5$

Desa dengan faktor risikonya ini, selanjutnya dibuat peta wilayah puskesmas dengan GIS, yang terdiri dari peta desa dengan warna berbeda-beda sesuai faktor risikonya.

Adapun variabel dan bobot faktor risikonya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Bobot faktor risiko

| NO. | VARIABEL | SKOR |
|-----|---|--------|
| 1. | Frekuensi menguras tempat penampungan air (TPA) : a. seminggu 1 kali b. seminggu > 1 kali | 0 1 |
| 2. | Menyikat bak mandi saat menguras : a. Ya b. Tidak | 0 1 |
| 3. | Menggunakan abate pada tempat penampungan air: Ya Tidak | 0 1 |
| 4. | Memelihara ikan pada tempat penampungan air : a. Ya b. Tidak | 0 1 |
| NO. | VARIABEL | SKOR |
| 5. | Menutup tempat penampungan air : a. Ya b. Tidak | 0 1 |
| 6. | Terdapat jentik nyamuk pada tempat penampungan air : a. Ya | 0 |

| | | |
|-----|--|--------|
| | b. Tidak | 1 |
| 7. | Terdapat tanaman hias yang berisi air yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk : a. Ya b. Tidak | 0 1 |
| 8. | Frekuensi mengganti tempat tanaman hias yang berisi air : a. 1x/minggu b. >1x/minggu | 0 1 |
| 9. | Terdapat tempat minum burung/ayam yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk : a. Ya b. Tidak | 0 1 |
| 10. | Frekuensi mengganti tempat minum burung/ayam : a. 1x/minggu b. >1x/minggu | 0 1 |
| 11. | Ada barang-barang bekas di sekitar rumah yang dapat menampung air hujan : a. Ya b. Tidak | 0 1 |
| 12. | Menimbun/membakar sampah yang dapat menampung air hujan : a. Ya b. Tidak | 0 1 |
| 13. | Membersihkan halaman rumah setiap hari untuk membersihkan tempat perindukan nyamuk : a. Ya b. Tidak | 0 1 |
| 14. | Mempunyai kebiasaan tidur siang : a. Ya b. Tidak | 0 1 |
| 15. | Mempunyai kebiasaan memakai obat nyamuk / repellent : a. Ya b. Tidak | 0 1 |
| 16. | Mempunyai kebiasaan menggantung pakaian di kamar tidur : a. Ya b. Tidak | 0 1 |

Informasi yang dihasilkan dari kegiatan di atas, selanjutnya dijadikan dasar penyusunan rekomendasi kepada Kepala Puskesmas, DKK maupun *stakeholder* yang lain dalam menentukan jenis intervensi yang harus dilakukan sesuai hasil survey cepat. Alternatif intervensi yang dapat dilakukan meliputi PSN, *fogging* maupun *abatisasi* dengan intensitas sesuai tingkat risiko dan jumlah kasus DBD

2. Pembuatan “*Spot Map*” Kasus DBD

Pembuatan “*Spot Map*” Kasus DBD dilakukan melalui kegiatan surveilans epidemiologi BDB rutin yaitu laporan kasus dari puskesmas/rumah sakit/DKK dan PE. Kasus DBD hasil kegiatan tersebut selanjutnya

dimasukkan ke dalam peta faktor risiko DBD sesuai alamat penderita. Spot map ini dapat digunakan untuk evaluasi program intervensi yang telah dilakukan berdasarkan hasil pemetaan faktor risiko.

C. Subyek dan Obyek Penelitian

Subyek penelitian melibatkan manajemen berdasarkan tingkatan sebagai berikut :

1. Pengolah transaksi : staf Surveilans epidemiologi Puskesmas (TEPUS)
2. Manager Perencanaan Operasional : Kepala Seksi P2M Puskesmas
3. Manajer Perencanaan Taktis : Koordinator Tim Epidemiologi Puskesmas (TEPUS)
4. Manajer Perencanaan Strategis dan Kebijakan : Kepala Puskesmas

Obyek penelitian adalah Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD di Puskesmas Mlonggo I.

D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Tabel 3.1 Variabel dan Definisi Operasional

| No. | Variabel penelitian | Definisi Operasional |
|-----|--------------------------------------|--|
| 1. | Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) | penyakit demam akut yang disebabkan oleh virus dengue yang ditandai dengan adanya demam mendadak dan manifestasi perdarahan sesuai kriteria WHO. |
| No. | Variabel penelitian | Definisi Operasional |

| | | |
|----|-----------------------------|---|
| 2. | Surveilans Epidemiologi DBD | <p>rangkaian kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan dalam pengumpulan, analisis, interpretasi data dan penyampaian informasi dalam upaya menguraikan dan memantau suatu penyakit DBD. Tujuannya untuk mengidentifikasi kelompok risiko tinggi dalam masyarakat, memahami cara penularan penyakit serta berusaha memutuskan rantai penularan.</p> |
| 3. | Kelengkapan | <p>Adalah informasi yang dihasilkan memuat variabel epidemiologi yaitu tempat, orang dan waktu, diukur dengan mengamati dan melakukan wawancara mengenai ada tidaknya laporan :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Distribusi frekuensi penderita DBD menurut orang (umur, jenis kelamin), tempat (desa), waktu (bulan) b. Fluktuasi kasus. Perkembangan jumlah penderita DBD perminggu, bulan, dan tahun, c. KLB. Kejadian kesakitan atau kematian yang menurut pengamatan epidemiologis dianggap terjadi peningkatan yang bermakna pada suatu kelompok penduduk dalam kurun waktu tertentu. <p>Kategori : ada / tidak ada</p> |
| 4. | Akurasi | <p>Adalah informasi yang dihasilkan bebas dari kesalahan perhitungan maupun penyajian, diukur mengamati banyaknya kesalahan yang terjadi pada proses pengolahan data</p> <p>Satuan : Jumlah kesalahan / berapa kali terjadi kesalahan</p> |
| 5. | Ketepatan Waktu | <p>Adalah waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh informasi.</p> <p>Cara pengukuran : melakukan wawancara dengan pengguna mengenai kecepatan dan ketepatan memperoleh, seperti ketepatan waktu input data, ketepatan waktu penyajian data, dan tersediaanya laporan bagi pemakai sesuai yang dijadwalkan.</p> <p>Kategori : sesuai jadwal / tidak sesuai jadwal</p> |

| No. | Variabel penelitian | Definisi Operasional |
|-----|---------------------|--|
| 6. | Kesederhanaan | <p>Adalah kesederhanaan dalam struktur dan pengoperasiannya.</p> <p>Cara pengukuran :</p> <p>Melakukan wawancara terhadap pengguna mengenai cara input data, proses maupun pembuatan laporan dan pengoperasiannya, seperti mudah dalam input data, mudah dalam pembacaan data, mudah dalam pembuatan pelaporan, dan mudah dalam pengoperasian</p> <p>Kategori : mudah / sulit</p> |
| 7. | Aksesibilitas | <p>Adalah informasi yang dihasilkan mudah diperoleh atau diakses kembali.</p> <p>Cara pengukurannya mencari salah satu informasi surveilans epidemiologi malaria kemudian ditanyakan tanggapannya mengenai kemudahan mengakses data tersebut, seperti apakah data dan informasi mudah diakses disetiap struktur informasi, apakah data dan informasi mudah dicari jika dibutuhkan, apakah data dan informasi mudah diperbaharui, apakah tersedia arsip – arsip dan laporan, dan apakah laporan mudah disiapkan dari file dan dokumen yang telah tersimpan.</p> <p>Kategori : mudah / sulit</p> |
| 8. | Relevansi | <p>Adalah informasi yang dihasilkan dapat bermanfaat sesuai bagi puskesmas pada tiap level manajemen, diukur dengan indikator kemanfaatan informasi.</p> <p>Kategori: Bermanfaat/Tidak Bermanfaat</p> |

| 9. | Penderita DBD/kasus | Adalah orang yang memenuhi kriteria diagnosis DBD yang dilaporkan oleh sarana pelayanan kesehatan (RS, puskesmas, dokter praktek) |
|-----|-----------------------------------|--|
| 10. | Penyelidikan Epidemiologi (PE) | Upaya penemuan penderita DBD dengan mendatangi rumah di sekitar tempat tinggal kasus dan melakukan pemeriksaan jentik untuk mengetahui risiko penularan. |
| No. | Variabel penelitian | Definisi Operasional |
| 11. | Angka Bebas Jentik (ABJ) | Adalah persentase antara rumah dimana tidak ditemukan jentik terhadap seluruh rumah yang diperiksa |
| 12. | House Index (HI) | Adalah persentase antara rumah dimana ditemukan jentik terhadap seluruh rumah yang diperiksa |
| 13. | Peta Risiko | Adalah peta yang menggambarkan tingkat risiko suatu wilayah berdasarkan hasil survey factor risiko DBD yang digunakan sebagai bahan monitoring dan penetapan kebijaksanaan pemberantasan penyakit DBD |
| 14. | Angka Kesakitan | Jumlah penderita baru disuatu daerah dalam periode waktu tertentu dihitung dalam persen per seribu penduduk dalam jangka waktu satu tahun |
| 15. | <i>Incidence Rate</i> (IR) | Adalah ukuran dari frekuensi timbulnya kasus baru suatu penyakit pada suatu kelompok masyarakat selama waktu tertentu. Pembilang hanya terdiri dari orang yang mulai sakit selama periode waktu tertentu |
| 16. | <i>Case Fatality Rate</i> (CFR) | Jumlah penderita meninggal karena DBD dibagi jumlah penderita malaria falciparum |

| | | |
|--|--|----------------------|
| | | dikalikan 100 persen |
|--|--|----------------------|

E. Cara Dan Alat Pengumpulan Data Penelitian

Cara dan alat pengumpulan data pada penelitian ini diuraikan berdasarkan tujuan khusus yang telah ditetapkan yaitu:

- a. Untuk mencapai tujuan khusus pertama yakni mengetahui sistem informasi surveilans epidemiologi DBD saat ini (mencakup kebijakan, struktur/prosedur sistem, data input, informasi yang dihasilkan, pengguna informasi dan kewenangannya, penggunaan pengambilan keputusan, indikator pengambilan keputusan) maka menggunakan metode observasi, wawancara mendalam dan diskusi non FGD.
- b. Untuk mencapai tujuan khusus kedua yakni mengetahui kelemahan-kelemahan sistem informasi yang dapat diselesaikan dengan bantuan komputer (mencakup jenis/volume pekerjaan, tugas pokok, fungsi dan beban kerja, permasalahan informasi yang terkait dengan input, proses, output) digunakan metode observasi dan wawancara mendalam.
- c. Untuk mencapai tujuan khusus ketiga yaitu mengetahui harapan dan kebutuhan pimpinan dan staf tentang sistem yang akan dibuat mencakup digunakan cara observasi, wawancara mendalam dan diskusi non FGD.
- d. Untuk mencapai tujuan khusus keempat yakni mengetahui arahan, peluang dan kebijakan puskesmas dalam pengembangan sistem informasi surveilans epidemiologi DBD maka digunakan metode wawancara mendalam.
- e. Untuk mencapai tujuan khusus kelima yakni mengetahui basis data dan rancangan manajemennya yang diperlukan untuk surveilans epidemiologi DBD dengan menggunakan sistem informasi geografis dilakukan dengan observasi dan wawancara mendalam.

- f. Untuk mencapai tujuan khusus keenam yakni mengetahui rancangan sistem informasi surveilans epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini dilakukan dengan observasi dan wawancara mendalam terhadap aliran informasi, aliran keputusan, entitas yang terkait, proses dan penyimpanan data yang tergambar melalui diagram konteks.
- g. Untuk mencapai tujuan khusus ketujuh yakni mengetahui perbedaan kualitas informasi sebelum dan sesudah dikembangkan sistem informasi maka dilakukan observasi dan wawancara mendalam.

Adapun penjelasan masing-masing cara dan alat yang digunakan pada setiap cara adalah sebagai berikut:

- a. *Pengamatan/Observasi*, yaitu melakukan pengamatan dan pencatatan terhadap subyek dan obyek yang terlibat secara langsung terhadap lingkungan internal dan eksternal di Tim Epidemiologi Puskesmas (TEPUS). Pengamatan ini menggunakan alat bantu berupa pedoman observasi dan lembar *check list* dengan indikator-indikator kualitas sistem informasi.
- b. *Wawancara mendalam*, yaitu melakukan wawancara secara mendalam kepada subyek penelitian yang terkait dengan kegiatan surveilans epidemiologi DBD yakni Staf surveilans puskesmas (TEPUS), Koordinator Tim Epidemiologi Puskesmas, Kepala Seksi P2M Puskesmas dan Kepala Puskesmas. Wawancara ini dilakukan dengan bantuan instrumen penelitian yakni pedoman wawancara dengan bentuk pertanyaan terbuka. Untuk menghindari ketidaklengkapan dalam pencatatan hasil wawancara maka digunakan alat bantu yakni *tape recorder* untuk merekam wawancara tersebut.
- c. *Diskusi Non FGD*, yakni diskusi yang bersifat non formal dengan mengemukakan pendapat semua subyek yang terlibat dalam sistem

informasi surveilans epidemiologi DBD dan akan disimpulkan pendapat mengenai segala sesuatu yang berkaitan dengan sistem yang berjalan saat ini. Tujuannya adalah agar timbul suatu interaksi diantara subyek tersebut, sehingga akan ditemukan kondisi sistem saat ini dan yang akan dikembangkan. Alat yang digunakan buku catatan dan *tape recorder*.

F. Pengolahan dan Analisis Data

Analisis data dilakukan dalam rangka menjawab permasalahan yang menjadi latar belakang penelitian. Adapun analisis data dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Analisis isi

Data kualitatif hasil observasi, wawancara mendalam dan diskusi non FGD dianalisis dengan metode analisis isi (*content analysis*) yaitu metode menganalisis hasil penelitian secara sistematis, objektif dan kualitatif dalam bentuk narasi. Metode ini dilakukan untuk menemukan sebab terjadinya kelemahan pada sistem yang sedang berjalan maupun untuk meneukan model sistem yang akan dibangun.

2. Analisis deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui kualitas informasi dengan uji coba sistem juga untuk mengevaluasi sistem lama dengan sistem baru apakah berjalan sebagaimana mestinya atau sebaliknya. Penilaian uji coba dilakukan 2 minggu setelah sistem berjalan menggunakan sistem informasi surveilans epidemiologi DBD berbasis SIG. Untuk mengevaluasi sistem digunakan lembar *rating check* dianalisis secara deskriptif menggunakan analisis rata-rata tertimbang dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menentukan indikator sistem informasi (kelengkapan, akurasi, tepat waktu, kemudahan, representativitas dan relevansi) kemudian mulai

mengumpulkan data dari subyek-subyek penelitian mengenai indikator tersebut dengan kategori jawaban : 1 (Sangat Tidak Setuju), 2 (Tidak Setuju), 3 (Cukup), 4 (Setuju), 5 (Sangat Setuju)

Adapun materi pertanyaan meliputi kualitas sistem informasi sebagai berikut :

- i. Apakah sistem yang dibangun sederhana dalam struktur dan pengoperasian?
 - ii. Apakah dan informasi yang dihasilkan sudah lengkap?
 - iii. Apakah data dan informasi mudah diakses?
 - iv. Apakah sistem informasi yang dihasilkan dapat bermanfaat?
 - v. Apakah data cepat diperoleh?
- b. Analisis hasil dilakukan dengan menggunakan rata-rata tertimbang

Rumus rata-rata tertimbang :

$$\sum \left(\frac{\sum \text{responden pada tingkat persetujuan} \times \text{tingkat persetujuan} (1,2,3,4,5)}{\text{jumlah responden}} \right)$$

$$\text{Rata-rata keseluruhan} = \frac{\sum \text{rata - rata tertimbang}}{\sum \text{item penilaian}}$$

- c. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan rata-rata tertimbang pada sistem lama dan pada sistem baru.

Data kualitatif hasil wawancara mendalam dan diskusi non FGD dengan subyek penelitian dianalisis menggunakan metode *content analysis* atau analisis isi yang menyajikan secara apa adanya hasil wawancara dengan masing-masing subyek penelitian. Analisis isi juga mempelajari tentang proses dan isi komunikasi yang merupakan pembentukan dan pengalihan perilaku dan melalui komunikasi verbal.

G. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian didasarkan pada FAST (*Framework for the Application of System Techniques*) sebagai berikut :²⁶

1. Studi Pendahuluan (*Preliminary Investigation*)
 - a. Memandang bahwa Puskesmas Mlonggo I sebagai suatu sistem
 - b. Menganalisis sistem lingkungan Puskesmas Mlonggo I
 - c. Mengidentifikasi sub sistem Puskesmas Mlonggo I
2. Analisis masalah (*Problem Analysis*),
 - a. bergerak dari tingkat sistem ke sub sistem yang ada di Puskesmas Mlonggo I
 - b. menganalisis bagian sistem Puskesmas Mlonggo I dalam penanganan sistem informasi surveilans epidemiologi penyakit khususnya DBD:
 - i. mengevaluasi standar pengamatan penyakit
 - ii. membandingkan output sistem dengan standar
 - iii. mengevaluasi manajemen
 - iv. mengevaluasi pengolah informasi
 - v. mengevaluasi input dan sumber daya input
 - vi. mengevaluasi proses transformasi
 - vii. mengevaluasi sumber daya output
3. Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*)

Dalam tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan solusi alternatif dengan pertimbangan keuntungan dan kerugian dari setiap alternatif pemecahan masalah.
4. Analisis Keputusan (*Decision Analysis*)

Dalam tahap ini dilakukan analisis kebutuhan untuk melaksanakan keputusan pemecahan masalah

5. Perancangan (*Design*)

Dalam merancang sistem baru ini, dilakukan pemodelan dengan perangkat pemodelan sistem sebagai berikut :

- a. membuat diagram kontek
- b. membuat Diagram Arus Data (DAD)
- c. membuat kamus data
- d. mendefinisikan DAD dengan menggunakan spesifikasi proses
- e. pembuatan diagram hubungan entitas dan model relasional

6. Membangun sistem baru (*construction*)

Dalam tahap ini hanya dilakukan pengadaan perangkat lunak berupa pemrograman untuk membuat perangkat lunak (software) komputer dan melakukan instalasi program, sedangkan pengadaan perangkat keras dilakukan oleh Puskesmas Mlonggo I.

7. Implementasi (*Implementation*)

Tahap ini dilakukan implementasi sistem yang telah dirancang dari sistem lama ke sistem baru untuk melihat hasil dari perancangan sistem yang baru. Sehingga dapat diketahui perbedaan hasil rancangan sistem baru tersebut baik dari sistem lama dari aspek akurasi, ketepatan waktu dan relevansi.

BAB IV

H A S I L

GAMBARAN UMUM PUSKESMAS MLONGGO I

Sebelum dikemukakan tentang pengembangan sistem informasi surveilans epidemiologi DBD di puskesmas terlebih dahulu disampaikan gambaran umum Puskesmas Mlonggo I yang merupakan puskesmas tempat percontohan pengembangan sistem untuk penulisan tesis ini.

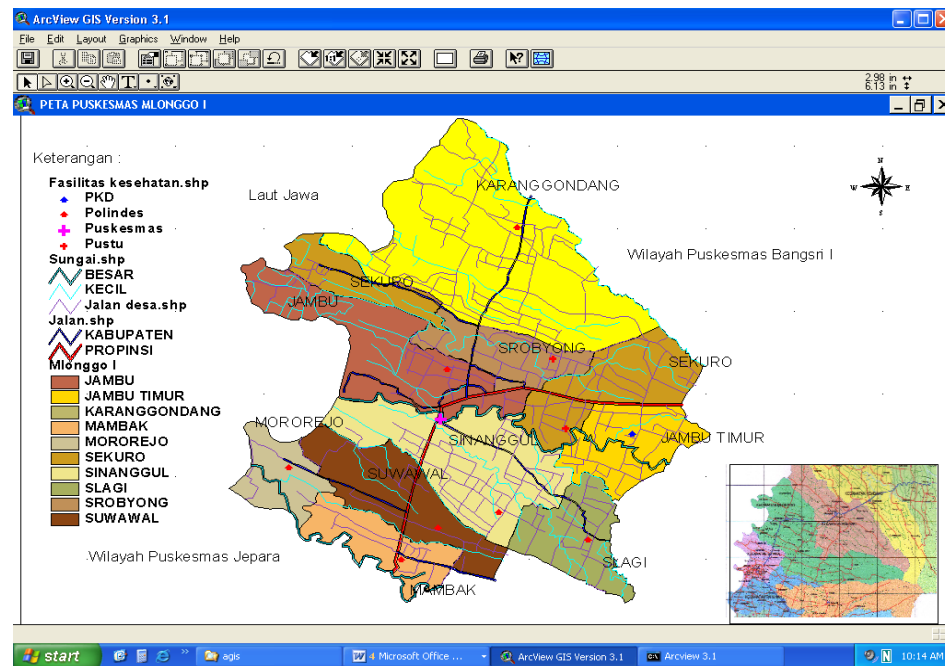
KEBERADAAN PUSKESMAS

Puskesmas Mlonggo I merupakan salah satu puskesmas di bawah DKK Jepara yang terletak 9 km sebelah utara kota Jepara. Wilayah kerja Puskesmas meliputi 10 desa yaitu Mambak, Mororejo, Suwawal, Sinanggul, Slagi, Jambu Timur, Jambu, Sekuro, Srobyong dan Karanggondang, dengan penduduk berjumlah 81.119 orang. Puskesmas Mlonggo I membawahi 2 puskesmas pembantu (pustu), 7 pondok bersalin desa (polindes) dan 1 poliklinik kesehatan desa (PKD).

Letak puskesmas di tepi jalan raya Jepara – Bangsri dan mudah diakses karena semua desa di wilayah puskesmas sudah dilewati jalan beraspal, sehingga sejak tahun 2003 Puskesmas Mlonggo I ditingkatkan menjadi puskesmas dengan rawat inap dengan kapasitas 12 tempat tidur.

Puskesmas ini termasuk puskesmas jaringan pendidikan, karena sejak tahun 1983 dipakai untuk kegiatan Praktek Belajar Lapangan (PBL) mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Dengan adanya kegiatan mahasiswa ini, puskesmas memiliki data yang relatif lengkap dibandingkan puskesmas yang lain.

Adapun secara rinci peta Puskesmas Mlonggo I adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 Peta wilayah Puskesmas Mlonggo I

KETENAGAAN

Puskesmas Mlonggo I terdiri atas 49 orang karyawan, masing-masing mempunyai tugas dan fungsi sesuai disiplin ilmu yang dimiliki. Adapun secara rinci ketenagaan Puskesmas Mlonggo I dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 4.1 KETENAGAAN PUSKESMAS MLONGGO I

| NO. | JABATAN | JUMLAH |
|-----|-------------------|--------|
| 1. | Dokter umum | 3 |
| 2. | Dokter gigi | 1 |
| 3. | Paramedis | 33 |
| 4. | Pekarya Kesehatan | 12 |
| | J u m l a h | 49 |

VISI DAN MISI

Puskesmas Mlonggo I dalam melaksanakan tugas dan fungsinya telah mempunyai pedoman yang disusun dalam bentuk visi dan misi.

Visi

Meningkatkan kemandirian masyarakat dalam pembangunan kesehatan guna terwujudnya harapan masyarakat untuk hidup sehat.

Misi:

1. Menyelenggarakan pelayanan kesehatan paripurna meliputi upaya promotif, preventif kuratif dan rehabilitatif guna mencapai derajat kesehatan yang optimal
2. Melakukan pembinaan peran serta masyarakat dalam pembangunan kesehatan agar mereka dapat menolong dirinya sendiri
3. Meningkatkan pelayanan kesehatan yang berkualitas dan tanggap terhadap kebutuhan masyarakat untuk mencapai peningkatan derajat kesehatan yang tinggi
4. Menurunkan angka kesakitan dan kematian penyakit menular maupun tidak menular dengan melibatkan peran serta masyarakat.

DEMAM BERDARAH DENGUE DI WILAYAH PUSKESMAS MLONGGO I

KONDISI LINGKUNGAN

Wilayah puskesmas Mlonggo I terletak di dataran rendah bahkan 5 dari 10 desa diantaranya merupakan daerah pantai yaitu desa Mororejo, Suwawal, Sinanggul, Sekuro dan Karanggondang. Daerah dataran rendah ini merupakan habitat nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor penyakit demam berdarah dengue, sehingga potensial menjadi daerah endemis DBD.

Seiring dengan perkembangan industri mebel di Kabupaten Jepara, di wilayah puskesmas Mlonggo I mulai tumbuh sentra-sentra industri yang ditandai adanya gudang-gudang untuk produksi mebel maupun tempat penggergajian kayu sebagai salah satu penunjangnya. Kedua tempat

tersebut banyak tempat penampungan air dan ditemukan banyak jentik nyamuk yang merupakan salah satu sumber penularan DBD. Pekerja industri mebel yang berasal dari daerah lain jika terkena gigitan nyamuk *Aedes aegypti* di tempat kerja dapat menyebarkan virus dengue di daerah asalnya.

Beberapa wilayah puskesmas Mlonggo I juga telah dibangun instalasi air minum dari PDAM. Adanya instalasi ini memberikan jaminan ketersediaan air sepanjang tahun dan akan mempengaruhi pula siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Analisis Data DBD tahun 2000 – 2004

a. Stratifikasi endemisitas

Stratifikasi endemisitas ditentukan berdasarkan jumlah kasus 3 tahun terakhir yang dibagi dalam 4 kategori yaitu desa *endemis*, *sporadis*, *potensial* dan bebas. Analisis ini dimaksudkan untuk intervensi berupa pelaksanaan *fogging massal* sebelum musim penularan yang dilakukan sekali setahun.³¹

Dari 10 desa di wilayah Puskesmas Mlonggo I, 9 desa (90%) diantaranya merupakan desa endemis DBD dan hanya desa 1 desa (Mororejo) yang masuk kategori *sporadis*. Desa Mororejo tidak termasuk kategori daerah endemis karena tahun 2000 – 2002 tidak ditemukan kasus DBD.

b. Distribusi Kasus

1) Menurut Waktu

Dalam 5 tahun terakhir (2000 – 2004), kasus DBD di wilayah puskesmas Mlonggo I terus mengalami peningkatan, tercatat 32 kasus (tahun 2000); 72 kasus (tahun 2001); 115 kasus (tahun 2002); 152 kasus (tahun 2003) dan tertinggi tahun 2004 sebanyak 285 kasus, 6 diantaranya meninggal, sehingga tahun 2004 Puskesmas Mlonggo I dinyatakan telah terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD.

Hal ini berbeda dengan teori yang menyebutkan bahwa puncak kejadian DBD berulang mengikuti siklus 5 tahunan, dimana KLB biasanya akan berulang dalam 5 tahun. Dengan kenyataan ini maka siklus 5 tahunan hendaknya tidak menjadi dasar utama prediksi terjadinya KLB dalam rangka kewaspadaan dini.

2) Menurut Tempat

Hasil analisis distribusi kasus menurut tempat selama 5 tahun terakhir bervariasi. Tahun 2000–2002 jumlah kasus terbanyak terjadi di desa Sinanggul, tahun 2003 di desa Suwawal dan tahun 2004 di desa Karanggondang yang mencapai 81 kasus, 2 diantaranya meninggal.

Sementara itu data angka bebas jentik (ABJ) tahun 2004 yang dianggap berhubungan langsung dengan kejadian penyakit DBD justru berbeda. Desa Karanggondang tahun 2004 mempunyai ABJ 97 % yang berarti hanya terdapat 3 rumah yang berjentik dari 100 rumah yang diperiksa. ABJ Karanggondang merupakan ABJ terendah kedua setelah desa Mororejo yang mempunyai ABJ 100 %, tetapi kasusnya justru tertinggi diantara desa yang lain. Padahal secara teori kemungkinan penularan DBD terjadi jika $ABJ < 95\%$

Hal ini terjadi akibat data ABJ di Puskesmas Mlonggo I diperoleh melalui pemeriksaan jentik berkala (PJB) yang dilakukan hanya pada waktu-waktu tertentu, sehingga jika data ABJ didapatkan beberapa bulan sebelum musim penularan, data tersebut sudah tidak sesuai lagi dengan kenyataan saat memasuki musim penularan. Oleh karena itu data ABJ maupun data faktor risiko yang lain harusnya diperbaharui sesaat menjelang musim penularan, sehingga benar-benar dapat digunakan untuk memprediksi akan terjadinya kasus.

3) Menurut Orang

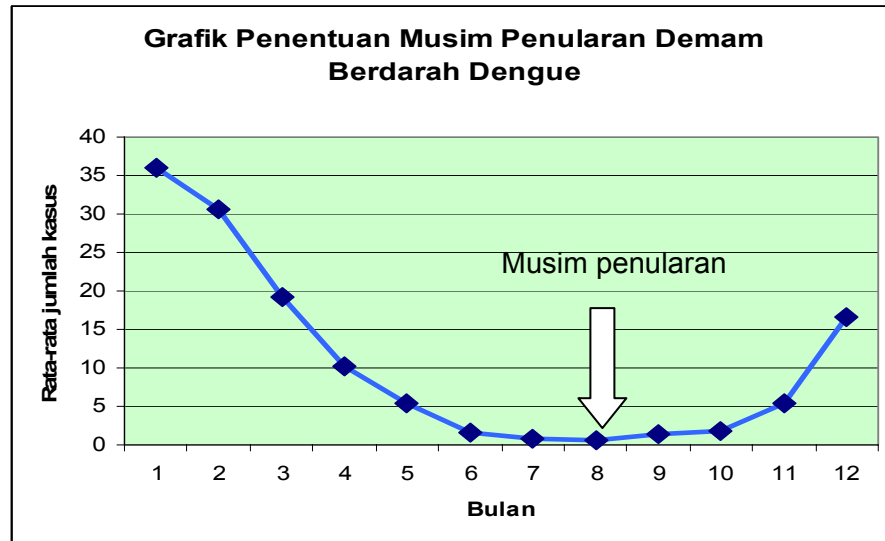
Hasil analisis menurut orang, tidak diketahui secara cepat, karena distribusi menurut golongan umur sampai saat ini belum tercatat pada format laporan kegiatan program DBD. Demikian juga distribusi menurut jenis kelamin juga belum didapatkan, padahal pada form DP-DBD terdapat variabel umur, tetapi pada pelaporan sering tidak disertakan.

c. Musim Penularan

Musim penularan berguna untuk memprediksi waktu mulai munculnya kasus DBD sehingga dapat ditentukan upaya-upaya pengendalian untuk kewaspadaan dini. Langkah-langkah penentuan musim penularan telah dijabarkan pada pada Bab II.

Adapun grafik musim penularan berdasarkan data yang ada di puskesmas Mlonggo I diperkirakan terjadi pada bulan Agustus seperti terlihat pada gambar 4.2. Disamping digunakan untuk menentukan waktu yang tepat guna melakukan intervensi, musim

penularan juga dapat dipakai sebagai dasar menentukan waktu untuk memperbaharui data faktor risiko sebagaimana telah dijelaskan di atas.



Gambar 4.2. Grafik Penentuan Musim Penularan

d. Evaluasi Program dengan Indikator

Dalam program pemberantasan DBD dikenal beberapa indikator yang diperoleh dari hasil analisis data yaitu angka kesakitan / *IR* (*Insidence Rate*), angka kematian / *CFR* (*Case Fatality Rate*) dan Angka Bebas jentik (ABJ). Penjelasan mengenai cara perhitungan indikator-indikator tersebut telah dijelaskan pada hal 37.

Berdasarkan data DBD di puskesmas Mlonggo I diketahui bahwa tahun 2004 terjadi 285 kasus 6 diantaranya meninggal. Dengan penduduk 81.119, maka *IR* mencapai 35,1 per 10.000 penduduk, lebih tinggi dari *IR* kabupaten Jepara yang mencapai 11,5 per 10.000 penduduk, dan sehingga puskesmas Mlonggo I merupakan puskesmas dengan kasus DBD tertinggi di Kabupaten Jepara. Sedangkan angka kematian / *CFR* 2,1% yang berarti lebih tinggi dari *CFR* Kabupaten

Jepara sebesar 2,04%. Berdasarkan indikator di atas, program pemberantasan penyakit DBD di puskesmas Mlonggo I dapat dikatakan belum berhasil.

GAMBARAN FAKTOR RISIKO DBD MELALUI KEGIATAN RAPID SURVEY

Dari kegiatan rapid survey yang telah dilakukan terhadap responden di semua desa di wilayah puskesmas Mlonggo I sesuai yang direncanakan pada bab III, didapatkan hasil sebagai berikut :

- Jumlah sampel : 322
- Skor/nilai faktor risiko maksimal : 11
- Skor/nilai faktor risiko minimal : 1
- Rata-rata : 5,9286
- Standar deviasi : 1,7687
- *Cut of point I* : 5
- *Cut of point II* : 5
- *Cut of point III* : 6
- *Cut of point IV* : 8
- *Cut of point V* : 11

Berdasarkan kategori sesuai *cut of point* di atas dan rata-rata faktor risiko masing-masing desa, didapatkan kategori faktor risiko DBD di wilayah puskesmas Mlonggo I sebagai berikut :

TABEL 4.2 KATEGORI FAKTOR RISIKO DBD PUSKESMAS MLONGGO I

| NO | NAMA DESA | RERATA | KATEGORI | MODUS FAKTOR RISIKO |
|-----------|------------------|---------------|-----------------|----------------------------|
| 1 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | MOROREJO | 5.40 | Sedang | Tdr Siang |
| 2 | SINANGGUL | 5.60 | Sedang | Abate |
| 3 | SEKURO | 5.63 | Sedang | Tdr Siang |
| 4 | SEKURO (KEONG | 5.63 | Sedang | Tdr Siang |

| | SARI) | | | |
|----|---------------|------|--------|-----------|
| 5 | SROBYONG | 5.70 | Sedang | Tdr Siang |
| 6 | SLAGI | 5.90 | Sedang | Tdr Siang |
| 7 | JAMBU | 6.09 | Tinggi | Gtg Baju |
| 8 | JAMBU TIMUR | 6.13 | Tinggi | Tdr Siang |
| 9 | KARANGGONDANG | 6.30 | Tinggi | Tdr Siang |
| 10 | MAMBAK | 6.43 | Tinggi | Tdr Siang |
| 11 | SUWAWAL | 6.43 | Tinggi | Ikan |

KEDUDUKAN SURVEILANS EPIDEMIOLOGI DBD DI PUSKESMAS

Surveilans Epidemiologi DBD merupakan salah satu kegiatan yang dilaksanakan oleh Unit Pencegahan dan Pemberantasan Penyakit Menular (P2M) Puskesmas Mlonggo I. Surveilans epidemiologi DBD didefinisikan sebagai proses pengumpulan, pengolahan, analisis dan interpretasi data serta penyebarluasan informasi ke penyelenggara program dan pihak / instansi terkait secara sistematis dan berkesinambungan tentang situasi DBD dan kondisi yang mempengaruhi terjadinya peningkatan dan penularan penyakit tersebut agar dapat dilakukan tindakan penanggulangan secara efektif dan efisien.

Kegiatan surveilans epidemiologi DBD mempunyai peran yang sangat penting dalam pemberantasan penyakit DBD di Puskesmas Mlonggo I, mengingat masih tingginya kasus DBD dan 90% wilayah puskesmas merupakan daerah endemis. Keadaan ini memungkinkan terjadinya KLB (Kejadian Luar Biasa) sewaktu-waktu, yang dapat dideteksi dengan surveilans epidemiologi.

Deteksi KLB DBD dilakukan dengan mengidentifikasi awal kejadian penyakit DBD, memprediksi transmisi epidemi dan merespon kedaruratan yang cepat untuk mencegah terjadinya wabah. Kegiatan ini merupakan sebuah sistem yang terdiri dari *input* berupa pengumpulan data, *proses* yaitu pengolahan dan analisis serta *output* berupa informasi yang digunakan untuk pengambilan keputusan dalam melakukan tindakan penanggulangan. Sistem inilah yang disebut sistem kewaspadaan dini DBD. Dengan kata lain kegiatan surveilans

epidemiologi merupakan inti dari sistem kewaspadaan dini DBD.

TAHAP-TAHAP PENGEMBANGAN SISTEM

Studi Pendahuluan (*Preliminary Investigation*)

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui masalah, peluang, dan arahan ruang lingkup serta kelayakan sistem / proyek. Yang dimaksud proyek / sistem dalam penelitian ini adalah Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Puskesmas Mlonggo I.

a. Masalah, peluang, dan tujuan

Untuk menggali masalah yang terjadi dilakukan wawancara dengan kepala puskesmas, koordinator Tim Epidemiologi Puskesmas (TEPUS) dan pelaksana program P2M. Adapun pernyataannya adalah sebagai berikut :

Kepala Puskesmas menyatakan bahwa :

“Informasi tentang kejadian DBD sering tidak lengkap, karena hanya terdiri dari jumlah kasus, sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian DBD tidak ada. Informasi juga sering terlambat karena beberapa laporan masih dikerjakan secara manual. “

Koordinator TEPUS mengatakan :

“ Informasi tentang stratifikasi endemisitas sering terlambat karena Pembuatan peta dilakukan secara manual. “

Pelaksana Program P2M menyatakan :

“ Kami memang membutuhkan waktu lebih lama untuk membuat laporan karena beberapa pekerjaan kami lakukan secara manual, disamping data dari rujukan sering tidak lengkap “

Berdasarkan keterangan tersebut diatas dapat diidentifikasi penyebab kurang maksimalnya sistem yang sedang berjalan saat ini sebagaimana dilihat pada tabel 4.3.

TABEL 4.3 ANALISIS PENYEBAB MASALAH SISTEM YANG SEDANG BERJALAN

| No. | Responden | Penyebab Masalah | | | |
|-----|-----------------------|------------------|------------|-------------|---------------|
| | | Kecepatan | Keakuratan | Kelengkapan | Aksesibilitas |
| 1 | Kepala Puskesmas | √ | | √ | √ |
| 2 | Koordinator TEPUS | √ | | | √ |
| 3 | Pelaksana Program P2M | √ | √ | √ | |

Peluang dapat dilihat dari visi dan misi Puskesmas Mlonggo I yaitu untuk menurunkan angka kesakitan dan kematian penyakit menular termasuk didalamnya penyakit DBD. Dalam Rapat Kerja Kesehatan (Rakerkes) Kabupaten Jepara juga disinggung keinginan DKK Jepara untuk membangun sistem informasi geografis untuk surveilans penyakit sesuai predikat Jepara sebagai salah satu daerah *ICDC*.

Arahan dilihat dari wawancara dengan pihak manajemen dalam hal ini Kepala Puskesmas, Koordinator TEPUS dan Pelaksana program P2M yang menyambut baik untuk mengembangkan sistem informasi surveilans penyakit DBD untuk kewaspadaan dini dengan SIG. Adapun pernyataannya bisa dilihat sebagai berikut:

Kepala Puskesmas menyatakan:

“ Saya sangat setuju dengan adanya pembuatan SIG untuk menanggulangi penyakit DBD apalagi nantinya software tersebut bisa membantu dalam pengambilan keputusan untuk pengendalian penyakit DBD ini.”

Koordinator TEPUS menyatakan:

“ Bagus sekali kalau ada SIG karena data dapat disajikan dengan lebih menarik. Selain itu SIG tersebut tidak hanya digunakan untuk penyakit DBD tapi untuk penyakit menular atau program puskesmas yang lain..”

Pelaksana program P2M menyatakan:

“ Kami sangat mendukung sekali adanya program tersebut, sudah lama kami mengharapkan software tersebut, harapan kami nantinya bisa membantu kerja kami, dan yang jelas program pemberantasan dan pencegahan penyakit DBD bisa lebih tajam dan efisien.”

b. Ruang lingkup

Ruang lingkup proyek meliputi kegiatan surveilans epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini dan merupakan bagian dari sistem yang lebih besar yaitu sistem informasi manajemen puskesmas (SIMPUS).

Untuk lebih jelasnya ruang lingkup dari penelitian ini meliputi:

1). Ruang Lingkup Sistem

Sistem yang akan dikembangkan adalah Sub Sistem dari Sistem Informasi Penyakit Menular yang merupakan Sub Sistem dari Sistem Informasi Manajemen Puskesmas Mlonggo I.

2). Ruang Lingkup Pengguna (user)

Pengguna (user) sistem informasi ini pada setiap level manajemen adalah: Kepala Puskesmas Mlonggo I sebagai pengambil keputusan

strategis, Koordinator TEPUS sebagai pengambil keputusan taktis, Pelaksana Program P2M sebagai pengambil keputusan operasional.

3). Ruang Lingkup Proses

Ruang lingkup proses meliputi formulir dan pelaporannya serta penelitian terhadap sistem surveilans epidemiologi DBD yang terdiri dari struktur dan prosedur – prosedur sistem surveilans epidemiologi untuk kewaspadaan dini.

4). Ruang Lingkup *Output*

Adalah informasi untuk pengambilan keputusan pengendalian penyakit DBD pada setiap level manajemen di Puskesmas Mlonggo I.

c. Studi Kelayakan

Studi kelayakan digunakan untuk menentukan apakah pengembangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini dengan Sistem Informasi Geografis layak untuk diteruskan²⁶. Berdasarkan wawancara dan observasi dilakukan penilaian terhadap kelayakan pengembangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini dengan Sistem Informasi Geografis di Puskesmas Mlonggo I, sebagai berikut:

1). Kelayakan Teknik (*Technical Feasibility*)

Kelayakan teknik digunakan untuk menjawab pertanyaan – pertanyaan: “*Apakah sistem dapat diterapkan dengan menggunakan teknologi komputer ?*”. Untuk menjawab pertanyaan tersebut telah dilakukan wawancara dan observasi yang hasilnya adalah sebagai berikut:

a). Ketersediaan Teknologi

Berdasarkan wawancara mengenai kepemilikan teknologi komputer Kepala Puskesmas mengatakan :

“Kami memiliki 5 komputer, tetapi 1 komputer rusak dan sedang diperbaiki. Selama ini komputer kami gunakan untuk mengetik surat dan membuat laporan.”

Pada observasi langsung, di puskesmas Mlonggo I terdapat 4 unit komputer dengan spesifikasi; 2 komputer *Prosesor Pentium 4*, RAM 256 MB dan HD 40 GB, 2 komputer *Prosesor Pentium 3*, RAM 64 B dan HD 20 GB. Terdapat juga 3 unit printer terdiri dari 2 printer HP 3535 dan 1 printer HP Laserjet 6L.

Berdasarkan hal diatas dapat disimpulkan sudah tersedia teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung pengembangan sistem informasi.

b). Ketersediaan Tenaga yang akan Mengoperasikan

Petugas yang terlibat dalam Sistem Informasi Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini dengan SIG sudah dapat mengoperasikan komputer dengan sistem operasi *Windows* dan pernah mendapat pelatihan tentang SIG, seperti yang disampaikan oleh:

Kepala Puskesmas Mlonggo I:

“Untuk SDM disini tidak masalah juga karena rata – rata semua staf sudah bisa mengoperasikan komputer untuk mendukung pekerjaan mereka sehari– hari.”

Koordinator TEPUS:

“ Kalau SDM saya kira tidak ada kendala karena ada 2 karyawan puskesmas yang pernah mendapat pelatihan SIG, kalau tidak salah sudah 2 kali mereka mendapat pelatihan SIG dan Arc-view”

Juga wawancara dengan Pelaksana Program P2M yang menyatakan:

“ Untuk pengoperasian komputer kami sudah biasa menggunakan untuk membantu pekerjaan kami sehari – hari, untuk SIG kami juga sudah pernah mendapat pelatihan dari proyek ICDC tapi terutama dipakai untuk penyakit yang termasuk dalam program ICDC. Sebenarnya kami juga memiliki tenaga di lapangan yang selama ini memantau jentik (Jumantik) di rumah-rumah penduduk, tetapi selama ini kami belum bisa memanfaatkan secara optimal, karena data yang dikumpulkan hanya berupa Angka Bebas Jentik (ABJ)”

Berdasarkan wawancara tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa karyawan puskesmas Mlonggo I khususnya yang terlibat dalam kegiatan surveilans sudah mempunyai latar belakang pengetahuan mengoperasikan komputer khususnya program *windows* dan sebagian sudah mengenal program berbasis SIG. Sehingga nantinya tinggal memberikan pelatihan untuk mengoperasikan sistem informasi yang akan dibangun. Hal ini merupakan salah satu pertimbangan dibangunnya Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini dengan SIG sehingga pada waktu penerapan dari sisi sumber daya manusia tidak timbul masalah. Adanya tenaga Jumantik merupakan peluang untuk dapat memperoleh data yang lebih lengkap mengenai faktor risiko DBD disamping ABJ.

2). Kelayakan Operasi.

Kelayakan operasi digunakan untuk mengukur apakah Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD Berbasis SIG yang akan dikembangkan nantinya dapat dioperasikan dengan baik atau tidak di Puskesmas Mlonggo I.

a). Kemampuan Petugas

Berdasarkan wawancara dengan Koordinator TEPUS yang menyatakan:

“Kemampuan petugas untuk mengoperasikan komputer sudah cukup baik terutama untuk program excel dan word, namun untuk program GIS tidak berkembang, karena mereka kesulitan memecah peta. Padahal peta dari DKK masih berupa peta wilayah puskesmas, dan belum dipecah menjadi wilayah desa. Meskipun demikian setidaknya sudah 2 kali mereka mendapat pelatihan tentang GIS yatu koordinator TEPUS“

Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa Puskesmas Mlonggo I sudah pernah mengirimkan Koordinator TEPUS untuk mengikuti pelatihan yang berhubungan dengan pengembangan SIG. Demikian juga pernyataan Pelaksana Program P2M yang menyatakan kalau sudah mengikuti pelatihan dan seminar, yaitu:

Pelaksana Program P2M:

“Kami sering dikirim oleh DKK untuk mengikuti pelatihan, seminar, maupun lokakarya tentang DBD secara bergantian, selain itu kami juga sering mengadakan pelatihan untuk kader – kader, Sekolah-sekolah, dan stakeholder di tingkat kecamatan dan desa. Untuk pelatihan SIG kami sudah 2 kali.”

Sehingga dapat disimpulkan bahwa pelaksana program P2M telah memiliki keahlian di bidangnya, karena sudah mendapatkan pelatihan.

b). Kemampuan Sistem dalam Menghasilkan Informasi

Sistem informasi surveilans epidemiologi DBD yang sekarang berjalan sudah bisa menghasilkan informasi, seperti hasil wawancara dengan pelaksana program P2M berikut ini :

“Surveilans DBD yang sekarang sudah menyajikan data tetapi hanya berupa tabel, misalnya tabel Jumlah Kasus DBD dan tabel stratifikasi endemisitas, sedangkan kalau dalam bentuk peta kami belum bisa sehingga kami buat dengan cara manual.”

Kepala Puskesmas juga mengatakan :

“Selama ini kami kesulitan memilih bentuk intervensi yang tepat jika suatu wilayah terjangkit DBD, karena tidak adanya data pendukung berupa faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya DBD. Seringkali kami hanya melakukan fogging setelah terjadi kasus, sedangkan tindakan pencegahan belum dilakukan”

Berdasarkan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa sistem lama sudah dapat menghasilkan informasi tetapi masih terdapat kelemahan. Sistem lama hanya menghasilkan informasi yang sifatnya statis sedangkan untuk kegiatan surveilans epidemiologi DBD diperlukan suatu sistem informasi yang sifatnya dinamis karena sifatnya yang terus-menerus. Diperkirakan sistem yang akan dibangun dapat memberi informasi lebih dini untuk mencegah terjadinya DBD dengan menciptakan sebuah sistem

yang dapat mengetahui faktor-faktor risiko DBD sebelum musim penularan seperti yang sudah dijelaskan di latar belakang.

c). Efisiensi dari Sistem

Dari wawancara dengan Kepala Puskesmas, dikatakan sebagai berikut :

Selama ini kami membutuhkan waktu yang cukup lama untuk membuat pemetaan startifikasi endemisitas, karena kami kerjakan secara manual. Karena itu saya sangat setuju dengan pengembangan sistem informasi surveilans epidemiologi DBD dengan menggunakan GIS, karena saya yakin pasti akan lebih cepat.

Pernyataan tersebut diatas memberi gambaran bahwa sistem yang sekarang berjalan masih kurang efisien karena beberapa kegiatan masih dilakukan secara manual dan kepala puskesmas mendukung dikembangkannya sistem informasi surveilans epidemiologi DBD dengan GIS karena akan mendukung efisiensi sistem.

3). Kelayakan Jadual

Kelayakan jadual digunakan untuk menentukan batas waktu pengembangan sistem informasi sesuai yang telah ditetapkan. Batas waktu yang ditetapkan dalam pengembangan sistem ini adalah batas waktu penyusunan penelitian seperti tercantum dalam jadual penelitian, yaitu sampai Januari 2006, akan tetapi karena kesulitan dalam membangun sistem sehingga baru selesai pada Maret 2007.

4). Kelayakan Ekonomi

Kelayakan ekonomi digunakan untuk menjawab pertanyaan:

“ Apakah Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini Berbasis SIG dapat dibiayai dan menguntungkan

?”

Besarnya perangkat lunak yang akan dikeluarkan untuk pembuatan perangkat lunak sistem informasi surveilans epidemiologi DBD dengan SIG ditanggung peneliti, puskesmas Mlonggo I menyediakan sumber daya yang ada, sedangkan biaya operasional dan pemeliharaan sistem jika sistem benar – benar diterapkan diperkirakan puskesmas Mlonggo I bisa menanggungnya. Karena pada tahun 2004 DKK sudah menyediakan dana untuk pengembangan Sistem Informasi Puskesmas (SIMPUS).

Dengan dibangunnya sistem informasi surveilans epidemiologi DBD dengan SIG yang terkomputerisasi maka informasi – informasi yang dibutuhkan akan cepat diperoleh. Dengan demikian para Pelaksana Program P2M dapat memantau ada tidaknya kejadian DBD sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk membantu pengambilan keputusan di tiap level manajemen. Oleh karena itu biaya untuk mengatasi masalah surveilans epidemiologi menjadi lebih ekonomis. Keuntungan ekonomi ini tidak hanya untuk pihak Puskesmas, tapi juga untuk masyarakat di wilayah Puskesmas Mlonggo khususnya masyarakat yang tinggal di daerah endemis DBD.

Berdasarkan studi kelayakan yang telah dilakukan seperti diuraikan diatas, hasil studi dapat diringkas seperti pada tabel berikut:

TABEL 4.4. KELAYAKAN PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SURVEILANS EPIDEMIOLOGI DBD UNTUK KEWASPADAAN DINI BERBASIS SIG

| No. | Studi Kelayakan | Kelayakan | |
|-----|-----------------|-----------|-------------|
| | | Layak | Tidak layak |

| | | | |
|----|---------------------------------|---|---|
| a | Kelayakan Teknik | | |
| 1) | Ketersediaan Teknologi Komputer | √ | - |
| 2) | Ketersediaan petugas | √ | - |

| No. | Studi Kelayakan | Kelayakan | |
|-----|--|-----------|-------------|
| | | Layak | Tidak layak |
| b | Kelayakan Operasi | | |
| | 1) Kemampuan petugas | √ | - |
| | 2) Kemampuan sistem dalam menghasilkan informasi | √ | - |
| | 3) Efisiensi dari sistem | √ | - |
| c | Kelayakan Jadwal | √ | - |
| d | Kelayakan Ekonomi | √ | - |

Keterangan:

√ : Layak

- : Tidak layak

2. Analisis Masalah (*Problem Analysis*)

a. Mengidentifikasi Masalah

Berdasarkan studi pendahuluan dengan wawancara dan observasi telah dirumuskan bahwa permasalahan yang terjadi pada Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD seperti yang tertulis pada Bab I adalah Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD belum dapat mendeteksi wilayah yang akan mengalami kejadian luar biasa guna dilakukan intervensi terutama pengendalian *vector* dalam rangka kewaspadaan dini.

Dari permasalahan tersebut diatas selanjutnya akan ditelusuri penyebab permasalahan tersebut. Berikut ini akan diuraikan mengapa permasalahan tersebut muncul, yaitu:

1) Mengidentifikasi Penyebab Masalah

Untuk menggali penyebab masalah yang terjadi dilakukan wawancara dengan Kepala Puskesmas, Pelaksana Program P2M, Koordinator TEPUS dan Petugas Surveilans Epidemiologi.

Kepala Puskesmas menyatakan :

“ Untuk perencanaan program pemberantasan dan pencegahan DBD sampai sekarang masih belum optimal karena masih kesulitan dalam menentukan jenis intervensi dan waktu yang tepat karena kurangnya data pendukung, misalnya jenis faktor risiko dan daerah mana yang paling potensial terjadi out break (KLB) DBD. Selama ini intervensi yang kami lakukan berdasarkan data angka bebas jentik (ABJ), strata endemisitas dan hasil penyelidikan epidemiologi terhadap kasus. Intervensi berdasarkan ABJ tidak akurat karena data tersebut merupakan data yang diperoleh dari Pemeriksaan Jentik Berkala (PJB) dalam kurun waktu tertentu, termasuk diluar musim penularan, sehingga data tersebut sering tidak sesuai dengan data yang ada saat memasuki musim penularan. Demikian juga dengan data stratifikasi endemisitas, dimana data ini ditentukan berdasarkan ada/tidaknya kasus selama 3 tahun dan tingginya HI (House Index), saat memasuki musim penularan jumlah kasus yang terjadi kadang tidak sesuai dengan strata endemisitas suatu desa. Sedangkan intervensi berdasarkan PE, kegiatan yang dilakukan hanya bersifat untuk mengendalikan agar kasus DBD tidak meluas, bukan mencegah timbulnya kasus sesuai konsep kewaspadaan dini”

Koordinator TEPUS menyatakan:

“ Program pemberantasan dan pencegahan DBD belum optimal karena dukungan data pengenalan wilayah dengan pembuatan peta stratifikasi kurang lengkap dan masih menggunakan sistem manual. Kadang – kadang waktu kita perlu, peta tersebut tidak ada atau hilang, selain itu peta juga sering out of date karena

pengelolaan belum dilakukan secara rutin, kalau program itu bisa dibuat dengan SIG maka akan sangat berguna sekali bagi kami”

Pelaksana Program P2M menyatakan:

“ Prosedur program surveilans epidemiologi DBD sudah cukup baik seperti pemasukan data maupun pelaporan meski waktunya agak lama. Mungkin karena sebagian masih menggunakan cara manual dan pekerjaan dari pelaksana program P2M yang sering bertumpukan dengan pekerjaan lain”

Petugas Surveilans Epidemiologi menyatakan:

“ Sering terjadi keterlambatan dan data kadang ada yang hilang, terutama data KD/RS yang harus kami tindaklanjuti dengan penyelidikan epidemiologi. Data yang ada di formulir sering tidak jelas alamatnya, sehingga kami harus konfirmasi lagi dengan pengirim formulir.”

Berdasarkan keterangan tersebut dan hasil observasi dapat diidentifikasi penyebab belum berjalannya Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD berbasis GIS yang dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini:

TABEL 4.5 SISTEM INFORMASI SURVEILANS EPIDEMIOLOGI
DBD BERBASIS GIS MENURUT RESPONDEN

| No. | Responden | Penyebab Masalah | | | |
|-----|-----------------------|------------------|------------|-------------|---------------|
| | | Kecepatan | Keakuratan | Kelengkapan | Aksesibilitas |
| 1 | Kepala Puskesmas | - | √ | √ | - |
| 2 | Koordinator TEPUS | √ | - | √ | √ |
| 4 | Pelaksana Program P2M | √ | - | √ | - |
| 3 | Petugas Surveilans | √ | √ | √ | √ |

Epidemiologi

Keterangan:

√ : masalah

- : tidak masalah

Jadi, penyebabnya adalah kelengkapan yang meliputi tidak adanya faktor risiko dan gabungan HI dan 3M dalam sebuah analisis.

2) Mengidentifikasi Titik Keputusan

Setelah penyebab masalah dapat diidentifikasi, selanjutnya juga harus diidentifikasi titik keputusan penyebab masalah tersebut. Identifikasi dilakukan untuk melihat dimana letak masalah tersebut.

TABEL 4.6 IDENTIFIKASI TITIK KEPUTUSAN PENYEBAB MASALAH

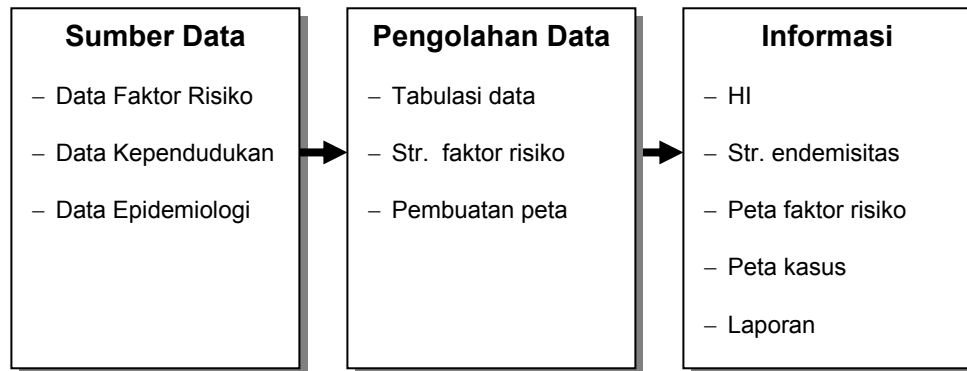
| No. | Penyebab Masalah | Titik Keputusan Penyebab Terjadinya Masalah |
|-----|------------------|--|
| 1 | Kecepatan | Proses pengolahan data penyakit DBD |
| 2 | Keakuratan | Proses pengolahan data penyakit DBD |
| 3 | Kelengkapan | Data masukkan faktor risiko DBD, Proses pengolahan data penyakit DBD |
| 4 | Aksesibilitas | Proses Penyimpanan data dan informasi |

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa titik keputusan yang menjadi penyebab permasalahan adalah pada kurangnya data masukkan tentang faktor risiko DBD, proses pengolahan data penyakit DBD dan proses penyimpanan data dan informasi.

3) Mengidentifikasi Petugas Kunci

Petugas kunci yang perlu diidentifikasi adalah petugas yang secara langsung maupun tidak langsung dapat menyebabkan timbulnya masalah tersebut. Peneliti melakukan observasi dengan mempelajari

aliran sumber data hingga menjadi informasi seperti gambar dibawah ini:



Gambar 4.3 Aliran sumber data Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini berbasis GIS

Dengan memperhatikan tabel 4.6 titik keputusan penyebab masalah adalah pada proses pengolahan data. Dari gambar 4.3 dapat dilihat bahwa proses pengolahan data dilakukan oleh Koordinator TEPUS, dengan demikian petugas kunci yang menjadi penyebab masalah pada kecepatan, keakuratan, kelengkapan, dan aksesibilitas adalah Koordinator TEPUS yang bertugas mengkoordinasi pengumpulan dan pengolahan data penyakit DBD.

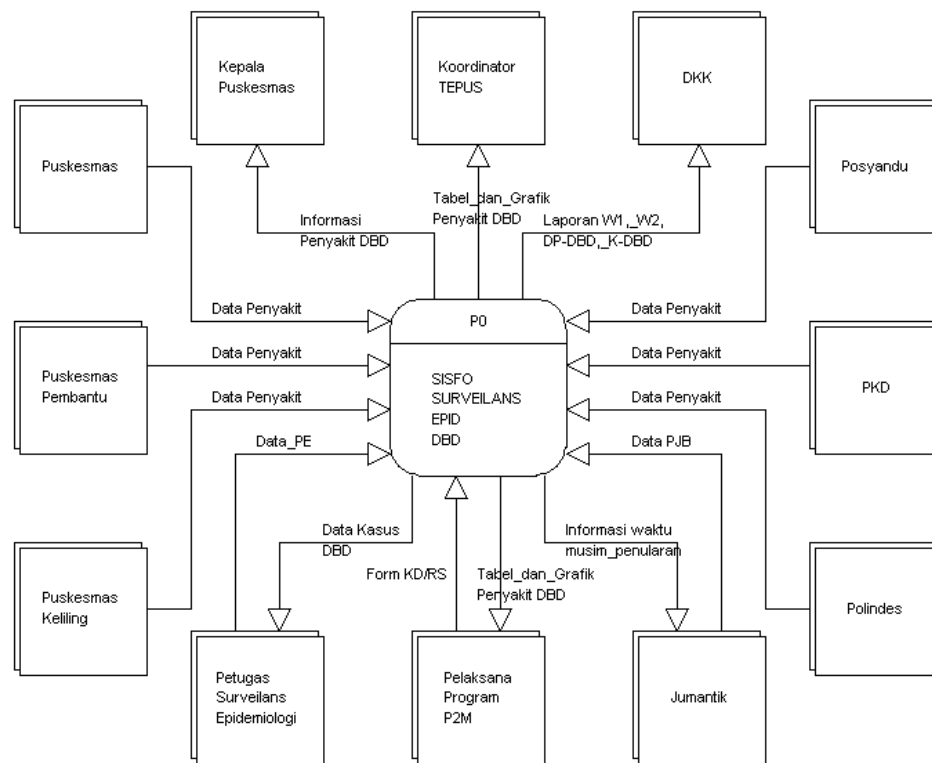
b. Memahami Kerja Sistem Saat ini

Langkah kedua dari tahap analisis masalah adalah memahami kerja dari sistem yang ada saat ini. Langkah ini dilakukan dengan mempelajari secara terinci bagaimana sistem yang ada beroperasi.

Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini yang ada saat ini dapat digambarkan dalam diagram konteks seperti pada gambar 4.3. Dari gambar tersebut diperoleh entitas

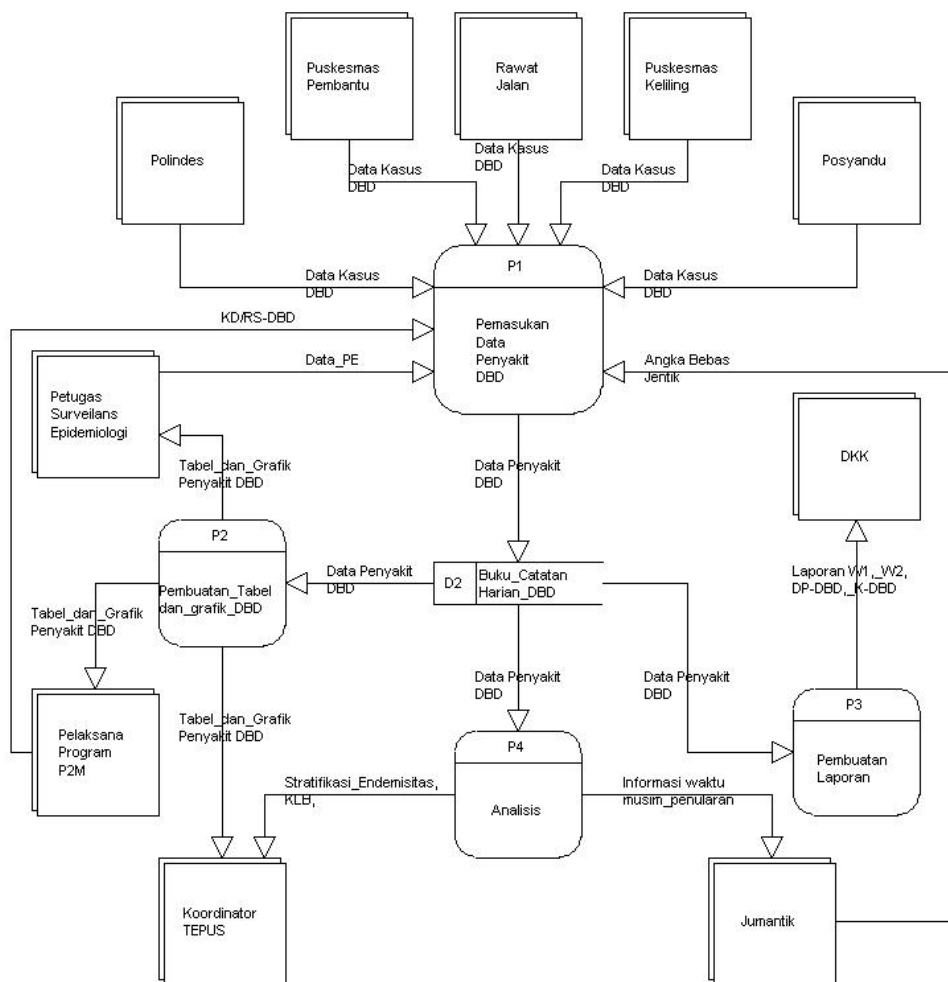
yang berhubungan dengan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini, yaitu:

- 1) Kepala puskesmas, membutuhkan informasi tentang laporan penyakit DBD
- 2) Koordinator TEPUS, membutuhkan informasi penyakit DBD
- 3) Pelaksana Program P2M, data yang dikumpulkan adalah data kasus DBD yang diperoleh dari Form KD/RS atau Form So yang dikirimkan oleh unit pelayanan kesehatan seperti rumah sakit, poliklinik, dokter, bidan dan perawat desa.
- 4) Petugas Surveilans Epidemiologi, membutuhkan informasi kasus untuk dilakukan penyelidikan epidemiologi
- 5) Puskesmas, puskesmas pembantu, puskesmas keliling, polindes dan posyandu. Data yang dikumpulkan adalah data kasus DBD
- 6) Juru Pemantau Jentik, data yang dikumpulkan adalah data angka bebas jentik (ABJ) yang dilakukan melalui pemeriksaan jentik berkala (PJB)
- 7) DKK, membutuhkan informasi laporan W1, DP-DBD, W2, K-DBD



Gambar 4.4. : Diagram Kontek Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD

Berdasarkan wawancara dan observasi Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD di Puskesmas Mlonggo I saat ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.5. : DAD level 0 Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD Saat ini

Data kasus penyakit DBD dikumpulkan secara rutin berasal dari Rawat Jalan Puskesmas, Puskesmas Pembantu, Polindes, Poliklinik Kesehatan Desa (PKD), Puskesmas Keliling dan Posyandu. Di samping itu data kasus DBD bisa juga berasal dari Unit Pelayanan Kesehatan lain yang merupakan rujukan kesehatan yang dengan menggunakan form KD/RS-DBD. Rujukan kesehatan dari unit pelayanan kesehatan ini lebih banyak ditujukan kepada DKK sehingga data kasus DBD di puskesmas dari form KD/RS-DBD sebagian besar justru diperoleh dari DKK.

Proses-proses yang terjadi dalam Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD sesuai gambar 4.5 diatas adalah sebagai berikut :

- a. Pemasukan data penyakit DBD
- b. Pembuatan tabel dan grafik
- c. Analisis
- d. Pembuatan laporan

Pemasukan data penyakit DBD dilakukan dengan mengadakan pencatatan kasus DBD secara manual ke dalam Buku Catatan Harian DBD, yang digunakan untuk pembuatan tabel, analisis dan pembuatan laporan ke DKK. Proses tersebut dilakukan dengan menghitung dan menyajikan secara manual. Untuk pembuatan grafik sebagian telah menggunakan *MS-Excel*, tetapi data masih dihitung secara manual dari Buku Catatan Harian DBD. Perhitungan secara manual ini sering menyebabkan tidak akurasi data dan informasi. Perhitungan manual ini terjadi karena belum adanya basis data yang menghubungkan Proses Pemasukan Data dengan Pembuatan Grafik. Untuk itu perlu dibangun Basis Data yang dapat digunakan untuk menyatukan proses-proses yang ada dalam Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD.

Salah satu hasil proses analisis adalah stratifikasi endemisitas yang ditentukan berdasarkan ada / tidaknya kasus dalam 3 tahun berturut-turut. Stratifikasi endemisitas berguna untuk memprediksi akan adanya kasus pada musim penularan berikutnya sehingga pada daerah *endemis* perlu dilakukan intervensi sebelum musim penularan. Hasil analisis stratifikasi endemisitas ini selanjutnya disajikan dalam bentuk peta stratifikasi endemisitas. Pembuatan peta masih dilakukan secara manual sehingga masih sulit untuk melakukan analisis data spasial

seperti *overlay method* dengan data faktor risiko yang berguna bagi perencanaan yang lebih tajam dan tepat sasaran terhadap pemberantasan dan pencegahan penyakit DBD.

Dari observasi juga diperoleh keterangan bahwa pembuatan laporan ke DKK sering terlambat karena banyaknya formulir laporan yang harus dikerjakan. Dan adanya petugas yang merangkap dengan bagian yang lain. Petugas Koordinator TEPUS merangkap petugas Surveilans Epidemiologi, petugas Pelaksana Program P2M merangkap koordinator Jumantik.

Dari proses-proses yang terdapat dalam Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD diperoleh hasil akhir berupa *output* yang digunakan untuk pemantauan dan sebagai dasar pengendalian penyakit DBD serta sebagai laporan ke DKK. Adapun *output* yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

TABEL 4.7 SISTEM INFORMASI SURVEILANS EPIDEMIOLOGI DBD

| No | Nama Ouput | Format Ouput | Distribusi | Periode |
|----|---------------------|--------------|---|----------|
| 1 | Data mingguan kasus | Tabel,grafik | Petugas Surveilans | Mingguan |
| 2 | Data bulanan kasus | Tabel | Kepala Puskesmas, Koordinator TEPUS, | Bulanan |

| Pelaksana Program P2M | | | | |
|-----------------------|---------------------|---------------------|--|------------|
| 3 | Data tahunan kasus | Tabel, grafik, peta | Kepala Puskesmas, Koordinator TEPUS, Pelaksana Program P2M | Tahunan |
| 4 | Grafik tren bulanan | Grafik | Koordinator TEPUS, Pelaksana Program P2M | Bulanan |
| 5 | Grafik tren tahunan | Grafik | Koordinator TEPUS | Tahunan |
| 6 | Laporan W2 | Tabel | DKK | Mingguan |
| 7 | Laporan DP-DBD | Tabel | DKK | Bulanan |
| 8 | Laporan K-DBD | Tabel | DKK | Bulanan |
| 9 | Laporan W1 | Uraian | DKK | Insidentil |

Dari *output* tersebut hanya menyajikan variabel epidemiologi berupa tempat (desa) dan waktu (mingguan, bulanan, tahunan), sedangkan keterangan orang tidak ada, padahal informasi tersebut sangat dibutuhkan untuk pemantauan frekuensi penyakit menurut jenis kelamin dan umur.

Dari hasil observasi, peta yang dihasilkan tidak ditemukan peta kasus DBD, padahal sangat berguna untuk menjelaskan banyaknya kejadian kasus dihubungkan dengan status stratifikasi endemisitas atau faktor risiko yang lain.

c. Menganalisis sistem saat ini

Dari langkah diatas maka dapat diperoleh gambaran seperti apa Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD yang sekarang. Untuk memudahkan analisis sistem akan diuraikan analisis sebagai berikut:

1) Analisis Pekerjaan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, kegiatan Surveilans Epidemiologi DBD dilaksanakan oleh Koordinator TEPUS,

Pelaksana Program P2M dan Petugas Surveilans Epidemiologi dibantu oleh Jumantik (Juru Pemantau Jentik). Keterlibatan bagian lain seperti bagian rawat jalan, polindes, pustu atau pelayanan kesehatan yang lain terbatas pada laporan kasus DBD yang ditemukan di tempat pelayanan tersebut. Akibat seringnya terjadi keterlambatan laporan, petugas Pelaksana Program P2M harus melakukan konfirmasi ada tidaknya kasus DBD atau mengambil langsung ke tempat pelayanan tersebut.

Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD harus didukung oleh data kasus dan hasil penyelidikan epidemiologi serta data faktor risiko DBD yang menjadi tanggung jawab Pelaksana Program P2M dan Koordinator TEPUS. Berkaitan dengan kurangnya data faktor risiko sebenarnya Jumantik dapat dioptimalkan untuk mengambil data faktor risiko DBD melalui metode *rapid survey* bersamaan dengan pengambilan data PJB seperti yang selama ini dilakukan. Data ini jika diolah dapat menghasilkan informasi yang dapat digunakan untuk menentukan jenis, tempat dan waktu yang tepat untuk intervensi dalam rangka kewaspadaan dini.

2) Analisis beban kerja petugas

Berdasarkan wawancara dan observasi dalam langkah sebelumnya, diketahui bahwa sistem saat ini belum bisa berjalan secara optimal berhubungan dengan petugas pengumpul data dalam hal ini adalah Pelaksana Program P2M beban tugasnya terlalu besar karena selain harus melakukan tugasnya sebagai pengumpul data yang berhubungan dengan kejadian DBD mereka juga dibebankan tugas lain yang berhubungan dengan kegiatan yang ada dalam P2M.

Hal ini terjadi akibat kurangnya tenaga, apalagi jika kasus DBD sedang meningkat, padahal mereka juga harus mengelola penyakit-penyakit lain selain DBD seperti ISPA, Diare, TBC dan lain-lain.

Pekerjaan yang dirasakan paling berat adalah pembuatan laporan. Hal ini terjadi karena banyaknya form-form untuk pelaporan yang masih dikerjakan secara *semiotomatis*. Oleh karena itu perlu dicari pemecahannya, antara lain dengan mengoptimalkan penggunaan teknologi komputer untuk meringankan beban kerja.

3) Analisis Laporan dan Kebutuhan Informasi

Seperti sudah diterangkan pada bagian sebelumnya bahwa sistem informasi surveilans epidemiologi DBD belum dapat menghasilkan laporan yang dibutuhkan oleh pihak manajemen. Demikian juga dengan data pemetaan stratifikasi endemisitas dan data kasus belum tertangani dengan baik yang mengakibatkan kelengkapan data untuk kegiatan surveilans epidemiologi DBD juga menjadi masalah.

Laporan yang ada saat ini lebih banyak berupa laporan bulanan seperti laporan jumlah kasus masing-masing desa, laporan kegiatan fogging dan laporan kegiatan pemeriksaan jentik berkala yang dibuat secara terpisah. Padahal dalam sistem pelaporan DBD sudah tersedia form K-DBD yang memuat rekapitulasi laporan-laporan tersebut. Untuk laporan mingguan hanya dilakukan saat terjadi banyak kasus atau pada musim penularan, sehingga tidak dapat dianalisis kecenderungan (*tren*) kasus DBD mingguan.

Pemetaan wilayah yang ada hanya peta daerah endemis (stratifikasi endemisitas) yang dibuat secara manual setahun sekali tanpa disertai data faktor risiko yang lain, sehingga belum bisa dilakukan analisis data *spasial* seperti *overlay* gambar pada peta untuk melihat hubungan faktor risiko dengan kejadian kasus DBD, padahal kegiatan tersebut sangat penting untuk surveilans epidemiologi DBD.

Berdasarkan semua uraian diatas mulai dari mengidentifikasi

masalah, memahami dan menganalisis sistem maka dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD yang berjalan saat ini belum dapat mendukung sistem kewaspadaan dini DBD, yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam kegiatan pemberantasan dan pencegahan penyakit DBD wilayah DKK Jepara khususnya di Puskesmas Mlonggo I.

Adapun kelemahan yang ditemukan adalah sebagai berikut :

TABEL 4.8 KELEMAHAN DAN PENYEBAB MASALAH SISTEM SAAT INI

| No. | Kelemahan | Penyebab Masalah |
|-----|--------------------------|--|
| 1 | Kecepatan dan keakuratan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Banyak form-form yang harus dikerjakan 2. Beban kerja petugas (merangkap tugas lain) 3. Pekerjaan dilakukan secara manual |
| 2 | Kelengkapan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Belum menyajikan informasi faktor risiko DBD sebelum memasuki musim penularan 2. Belum menyajikan informasi menurut keterangan orang (misalnya golongan umur, jenis kelamin) |
| 3 | Kesulitan mengakses | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebagian data masih disimpan dalam bentuk buku dan lembaran dalam stofmap 2. Sangat tergantung dari keberadaan petugas |

Dari tabel 4.8 dapat dilihat bahwa terdapat kelemahan dari sistem saat ini yaitu masalah kecepatan, keakuratan, kelengkapan dan kesulitan mengakses data dan informasi dimana masing-masing kelemahan dapat diidentifikasi penyebab-penyebabnya.

3. Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*)

Pada tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis informasi yang dibutuhkan oleh *user* dalam hal ini adalah Kepala Puskesmas,

Koordinator TEPUS, Pelaksana Program P2M dan Petugas Surveilans. Untuk dapat mengetahui dan menyediakan informasi yang benar-benar dibutuhkan dalam sistem informasi Surveilans Epidemiologi DBD dilakukan melalui observasi, wawancara dan diskusi dengan pengguna terutama dengan Kepala Puskesmas, Koordinator TEPUS, Pelaksana Program P2M dan Petugas Surveilans. Adapun kebutuhan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD Berbasis SIG dapat memperbaiki manajemen data dalam hal penyajian data yang cepat dan akurat.
2. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dapat mendeteksi wilayah yang mempunyai risiko terjadi KLB DBD secara akurat.
3. Sistem Informasi yang dihasilkan harus dapat menghasilkan laporan
 - a. Mingguan (W2)
 - b. Bulanan (K-DBD)
 - c. Tahunan (Tren, stratifikasi endemisitas, penentuan musim penularan)
4. Sistem Informasi yang dihasilkan harus memudahkan *user* untuk mengakses kembali data dan informasi
5. Sistem Informasi yang dihasilkan harus mudah dioperasikan sederhana, dan *User Friendly*.

4. Analisa Keputusan (*Decision Analysis*)

Terdapat beberapa solusi alternatif yang akan dipilih untuk memenuhi kebutuhan sistem yang baru, dimana tujuan dari tahap ini adalah mengidentifikasi kandidat solusi sesuai kelayakannya dari sisi teknis, operasional dan ekonomis untuk direkomendasikan sebagai kandidat sistem yang akan dikembangkan.

Adapun alternatif pemilihan solusi yang ada pada Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD Dengan SIG di Puskesmas Mlonggo I, yaitu:

1. Pemilihan model Pengembangan Sistem Informasi Yang Baru

Pemilihan model pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan pendekatan *bottom up* dan *top down*.

2. Pemilihan Perangkat lunak pengembangan Sistem Informasi yang Baru

Dalam pengembangan Sistem Informasi terdapat dua alternatif untuk pembuatan aplikasi programnya, yaitu :

- a. Membeli program aplikasi yang tersedia bebas di pasaran
- b. Mengembangkan sendiri aplikasi program untuk sistem yang baru

Pada pengembangan sistem informasi Surveilans Epidemiologi DBD yang baru dipilih alternatif kedua dengan pertimbangan :

Aplikasi untuk Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD menurut pengetahuan peneliti belum ada di pasaran, meskipun jika di pasar sudah tersedia bebas harus dievaluasi terlebih dahulu apakah aplikasi tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna (*user*) di Puskesmas. Oleh karena itu alternatif kedua yang dipilih karena lebih menjamin akan sesuai dengan kebutuhan *user*.

3. Pemilihan Sistem Operasi Sistem Informasi Yang Baru

Dalam pengembangan sistem informasi terdapat beberapa alternatif untuk pemilihan sistem operasi yang akan digunakan untuk mengoperasikan sistem, yaitu :

- a. Sistem operasi *under Linux*
- b. Sistem operasi *under Windows*

Pada penelitian ini dipilih *Windows* dengan pertimbangan program aplikasi yang dibuat adalah lebih banyak ditampilkan secara grafis yang sangat sesuai dengan tampilan di *Windows* dengan dukungan database yang menggunakan *My-SQL* dengan *script PHP* serta perangkat lunak *ArcView 3.3*. Disamping itu pada waktu penelitian, di Puskesmas Mlonggo I sudah menggunakan sistem operasi *Windows*, sehingga SDM sudah terbiasa menggunakan sistem operasi tersebut.

4. Pemilihan *user* Sistem Informasi yang Baru, alternatifnya adalah :
 - a. *Single user*
 - b. *Multi user*

Pengembangan sistem informasi ini telah dirancang untuk *multi user* dengan menggunakan jaringan, untukantisipasi pengembangan jaringan antara DKK dan puskesmas. Tetapi pada implikasi sistem dipilih alternatif pertama dengan pertimbangan bahwa sistem informasi Surveilans Epidemiologi DBD merupakan salah satu sub sistem dan tidak melibatkan semua fungsi yang ada di puskesmas sehingga cukup menggunakan *single user*. Disamping itu pengembangan sistem ini merupakan percontohan sehingga di puskesmas lain belum terdapat sistem ini.

Meskipun demikian dalam sistem ini sudah dipersiapkan fasilitas pengolahan data DBD dari puskesmas lain yang telah menggunakan *M-excel*, dengan ditambahkannya fasilitas *import* data dari *file excel* dengan format yang telah disesuaikan dengan *data base* sehingga dapat digabungkan kedalam sistem yang baru. Untuk memudahkan pelaporan dan analisis, sistem juga akan dilengkapi dengan fasilitas kirim dan *merger* laporan dalam bentuk *notepad* maupun

excel, sehingga jika suatu saat sistem ini dipakai oleh seluruh puskesmas, di DKK laporan dari masing-masing puskesmas dapat digabung dan dianalisis sebagai data DBD tingkat kabupaten.

5. Pemilihan *Tools* Sistem Informasi yang Baru

Beberapa *tools* yang dapat digunakan untuk membangun sistem informasi Surveilans Epidemiologi DBD untuk kewaspadaan dini dengan SIG, antara lain : *Microsoft Visual Basic*, *Microsoft Foxpro* dan *Borland Delphi*, sedangkan SIG dapat digunakan *ARC/Info*, *ArcView* dari ESRI dan *MapInfo* dari *MapInfo Corp*. Pada penelitian ini, *tools* yang digunakan adalah *Borland Delphi 7* sedangkan untuk pengolahan data atribut dan spasial adalah *ArcView 3.3* dengan pertimbangan:

- a. *ArcView* memiliki kemampuan dalam pengolahan atau editing Arc, menerima atau konversi dari data digital lain seperti CAD, atau dihubungkan dengan data image seperti format .JPG, .TIFF, atau image gerak.
- b. *ArcView* memiliki fungsi – fungsi seperti:
 - 1) View, berfungsi untuk mempersiapkan data spasial dari peta yang akan dibuat atau diolah. Dari view ini dapat dilakukan *input* data dengan digitasi atau pengolahan (editing) data spasial. View dapat menerima image dari format .JPG, CAD, Arc info atau *software* pengolah data spasial lain. View juga dapat menerima data atau citra satelit.
 - 2) Tabel, merupakan data atribut dari data spasial. Data atribut ini digunakan sebagai dasar analisis dari data spasial tersebut. *ArcView* dapat membentuk jaringan basis data dengan menggunakan fasilitas tabel ini. *ArcView* dapat menerima tabel

dari basis data lain seperti dBase III, dBase IV, atau INFO. Hubungan ralasional dapat dilakukan sehingga memudahkan analisis spasialnya. Hubungan yang terbentuk ini memungkinkan pengguna data untuk mengambil dari berbagai sumber data yang berupa teks, tabel, peta, atau gambar.

- 3) Grafik, merupakan alat penyaji data yang efektif. Dengan menggunakan grafik ini, *ArcView* dapat digunakan sebagai alat analisis yang baik terhadap sebuah fenomena. *ArcView* memiliki variasi grafik yang beraneka ragam. Grafik terhubung dengan data atribut tabel yang berupa data numerik.
- 4) *Layout*, merupakan tempat mengatur tata letak dan rancangan dari peta akhir. Penambahan berbagai simbol, label, dan atribut peta lain dapat dilakukan pada *layout*.
- 5) *Script*, adalah makro dalam *ArcView*. Dengan makro ini kemampuan *ArcView* dapat diperluas dengan membuat sebuah program aplikasi yang nantinya dapat *Add Ins* pada *ArcView*. Program aplikasi yang dapat dibuat dengan *script* ini, misalnya otomasi analisis data spasial dan lain – lain.

Tools untuk database terdapat beberapa alternatif, antara lain: *Microsoft Access*, *paradox*, *MySQL*, *SQL Server 2000*, *Oracle*. Pada penelitian ini dipilih *tools MySQL* dengan *script PHP* dengan pertimbangan³⁰:

- a. *MySQL* merupakan Relational Database Management Sistem (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dimana setiap orang bebas untuk menggunakan *MySQL*, dan dapat berjalan stabil pada

berbagai sistem operasi di antaranya adalah seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac OS X server, dan masih banyak lagi.

- b. MySQL dapat digunakan oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami konflik dan dapat melakukan koneksi dengan *client* menggunakan protocol TCP/IP. Hal ini memungkinkan jika suatu saat sistem ini akan dikembangkan untuk multiuser dan koneksi internet.
- c. MySQL memiliki kecepatan tinggi dan mampu menangani database dalam skala besar dengan query sederhana, dengan jumlah records lebih dari 50 juta dan 60 ribu table serta 5 miliar baris.
- d. MySQL dilengkapi dengan berbagai tool yang dapat digunakan untuk administrasi database, dan pada setiap tool yang ada disertai petunjuk online

Catatan :

Bila sistem ini benar – benar akan diterapkan di DKK Jepara, karena *tools* diatas termasuk dalam produk komersial, maka DKK Jepara harus menyediakan dana untuk membayar lisensi kepada *Microsoft*. Untuk sistem operasi *Windows* yang mendukung aplikasi *ArcView* dan direkomendasikan untuk menjalankan aplikasi ini adalah *Windows* 98, 2000 dan XP

Dari alternatif solusi yang ada seperti disebutkan di atas dapat dijelaskan kembali bahwa alternatif solusi sistem yang baru “Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD berbasis SIG akan dibuat sendiri, berjalan dengan operasi *windows*, bersifat *multi user* dan dibuat dengan menggunakan *Borland Delphi 7*. Untuk memudahkan pengamatan, pemilihan solusi terangkum dalam tabel berikut ini :

TABEL 4.9. TABEL KEPUTUSAN PEMILIHAN KATEGORI PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SURVEILANS EPIDEMIOLOGI DBD

| Kelayakan | Pengembangan | User | Sistem operasi | Aplikasi Tool |
|-----------|--------------|------|----------------|---------------|
|-----------|--------------|------|----------------|---------------|

| | Membeli | Membuat | Single | Multi | Linux | Windows | Visual basic | Borland Delphi | Visual Foxpro |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------|----------------|---------------|
| TEKNIS | | | | | | | | | |
| Ketersediaan di pasaran | - | √ | | | | | | | |
| Sesuai kebutuhan user | - | √ | | √ | | | | | |
| Mudah dikembangkan | - | √ | | | | | | | |
| Dapat digunakan bersama | | | - | √ | | | | | |
| Mudah dibangun | | | √ | | | | | | |
| Dapat diintegrasikan dengan aplikasi lain | | | | | | | √ | √ | √ |
| OPERASI | | | | | | | | | |
| Tampilan grafis menarik | | | | | - | √ | √ | √ | √ |
| Mudah pengoperasian | | | | | - | √ | | | |
| Mudah pembuatan | | | √ | √ | √ | √ | - | √ | - |
| Kompatibel | | | | | | | √ | √ | - |
| EKONOMIS | | | | | | | | | |
| Pengadaan komputer lebih murah | | | √ | √ | √ | - | | | |
| Biaya pengembangan lebih murah | - | √ | | | | | | | |
| Biaya pemeliharaan lebih murah | √ | - | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TOTAL SKOR | 1 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| KEPUTUSAN PEMILIHAN | Membuat | | Multi | | Windows | | Borland Delphi | | |

BAB V

PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD Lama di Puskesmas Mlonggo I

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi masalah utama program pemberantasan penyakit menular di Puskesmas Mlonggo I. Dari 10 desa di wilayah Puskesmas Mlonggo I, 9 desa (90%) diantaranya merupakan desa endemis DBD dan 1 desa lainnya termasuk kategori *sporadis*. Dalam 5 tahun terakhir (2000 – 2004), kasus DBD di wilayah puskesmas Mlonggo I terus mengalami peningkatan, dan tertinggi tahun 2004 dengan 285 kasus (*insiden rate* / IR = 35,1 per 10.000 penduduk) dan 6 diantaranya meninggal (*case fatality rate* / CFR = 2,1%), sehingga Puskemas Mlonggo I dinyatakan telah terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD.

Keberhasilan program pemberantasan DBD perlu ditunjang data penyakit DBD yang diperoleh melalui kegiatan surveilans epidemiologi DBD. Surveilans epidemiologi DBD di puskesmas Mlonggo I yang berjalan saat ini masih terdapat kelemahan, yaitu pertama, data DBD yang ada belum mampu memprediksi akan terjadinya ledakan kasus DBD dalam rangka kewaspadaan dini. Prediksi DBD selama ini dilakukan berdasarkan pola lima tahunan, stratifikasi endemisitas dan angka bebas jentik (ABJ). Kelemahan metode prediksi ini terletak pada data yang kurang *up date*, karena diambil di luar musim penularan, sehingga saat masuk musim penularan data kemungkinan telah berubah. Disamping itu data yang diperoleh tidak terinci, khususnya data faktor risiko, sehingga jenis intervensi yang dilakukan tidak tepat.

Kedua, manajemen data, karena data sebagian ada yang masih dikerjakan secara manual seperti data penghitungan terhadap ukuran epidemiologi DBD dan pembuatan grafik, sehingga informasi yang dihasilkan membutuhkan waktu penghitungan yang relatif lama dibandingkan apabila dikerjakan secara komputerisasi, disamping kemungkinan terjadi ketidakakuratan. Selain itu data yang belum tersimpan dalam basis data menyebabkan kesulitan dalam pembaruan data (peremajaan, penghapusan dan penyisipan data), pengaksesan data, kemungkinan penggunaan data secara bersamaan untuk kegiatan lain dan kemungkinan integrasi data.

Ketiga, pemanfaatan teknologi komputer dalam penyajian data masih kurang, terutama dalam peta. Padahal dalam sistem informasi surveilans epidemiologi DBD, peta mempunyai arti penting dalam mendukung pemantauan dan penetapan kebijakan terhadap pemberantasan dan pencegahan penyakit DBD. Peta stratifikasi endemisitas misalnya, peta ini dapat digunakan untuk mewaspadaikan wilayah-wilayah endemis, dan sasaran intervensinya. Demikian juga dengan data *house index (HI)*, gerakan 3M, jumlah penduduk serta faktor risiko yang lain, dapat ditampilkan dalam bentuk peta. Jika peta-peta tersebut dianalisis secara *overlay* dengan peta kasus yang terjadi maka dapat digunakan untuk evaluasi kegiatan pengendalian dan pemberantasan penyakit DBD yang telah dilakukan.

Berdasarkan analisis masalah, maka kendala – kendala Sistem Informasi surveilans epidemiologi DBD di puskesmas Mlonggo I dapat diselesaikan dengan komputer melalui pengembangan sistem informasi surveilans epidemiologi DBD dengan sistem informasi geografis dalam rangka kewaspadaan dini. Aspek yang dapat diselesaikan meliputi kesederhanaan, aksesibilitas, akseptabilitas, kerrepresentatifan dan ketepatan waktu.

B. Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG untuk kewaspadaan dini di Puskesmas Mlonggo I

Sistem informasi surveilans epidemiologi DBD dengan SIG untuk kewaspadaan dini ini, dikembangkan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan pada sistem lama. Sistem ini disusun berdasarkan pedoman Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia tahun 2005 yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Departemen Kesehatan RI.

1. Data masukan

Data input sistem sama seperti sistem lama yaitu : Data Penyakit DBD, Data Penyelidikan Epidemiologi dan Data Pemberantasan DBD yang meliputi Pemeriksaan Jentik Berkala dan Gerakkan 3M. Tetapi, karena kurangnya data tentang faktor risiko DBD dan kurang up datenya data, sebagaimana hasil studi pendahuluan, maka dengan ditambahkan kegiatan *rapid survey faktor risiko DBD* sebelum masa penularan, untuk mendapatkan data tingkat risiko suatu wilayah puskesmas.

a. Data penyakit DBD

Data Penyakit DBD diperoleh dari Buku Catatan harian Penderita DBD, yang berasal dari laporan kasus melalui form KD/RS maupun pasien DBD yang datang dan ditangani di puskesmas sendiri. Data ini merupakan masukan utama pada sistem, karena nantinya dapat diolah untuk menghasilkan berbagai informasi epidemiologi yang berguna untuk kegiatan pemberantasan penyakit DBD seperti Insidens Rate (IR), Case

Fatality Rate (CFR), adanya peningkatan kasus yang mengindikasikan kejadian luar biasa (KLB) dan sebagainya.

b. Data Penyelidikan Epidemiologi (PE)

Data PE diperoleh dari form PE, yaitu kasus DBD yang dilakukan PE untuk mencari penderita baru dan pemeriksaan jentik di sekitar tempat tinggal penderita. Data ini dapat melengkapi data penyakit DBD dan berguna untuk menentukan jenis tindakan yang akan dilakukan terhadap kasus, seperti fogging, abatisasi, gerakan 3M maupun penyuluhan.

c. Data Pemberantasan DBD

Data pemberantasan DBD merupakan data kegiatan rutin pemberantasan penyakit DBD yang dilakukan sepanjang tahun baik pada saat maupun diluar musim penularan. Kegiatan ini meliputi Pemantauan Jentik Berkala (PJB) dan gerakan 3M. Data ini dapat diolah untuk menghasilkan informasi yang berkaitan dengan faktor risiko secara umum, dimana jika suatu wilayah dari hasil PJB mempunyai angka bebas jentik (ABJ) yang rendah maka tingkat risiko penularan akan meningkat. Sedangkan dari data gerakan 3M dapat diperoleh informasi bahwa semakin sering suatu wilayah dilakukan gerakan 3M maka tingkat risiko penularan akan menurun. Namun sebagaimana dijelaskan di atas, data ini mempunyai kelemahan dimana data PJB yang dilakukan beberapa bulan sebelum masa penularan dapat berbeda dengan data saat memasuki musim penularan.

d. Data Rapid Survey

Data Rapid Survey faktor risiko DBD merupakan pengembangan sistem surveilans DBD yang telah ada, untuk mencari faktor risiko DBD menjelang musim penularan untuk mengatasi kelemahan data

pemberantasan DBD di atas dan melengkapi data jenis-jenis faktor risiko yang ada, agar diperoleh informasi untuk intervensi yang tepat, baik jenis maupun lokasi intervensi. Pengolahan data rapid survey faktor risiko DBD akan menghasilkan informasi tingkat risiko suatu wilayah yang dibedakan dalam 5 tingkatan dengan menggunakan teknik quintil. Teknik ini dipilih dengan pertimbangan belum ada penelitian mengenai bobot masing-masing faktor risiko di Kabupaten Jepara, misalnya dengan metode regresi, yang dapat menentukan besar pengaruh faktor risiko terhadap kejadian DBD.

2. Analisis Data

Analisis data pada program ini dapat menghasilkan informasi : Rapid Survey DBD, Musim Penularan, Stratifikasi Endemisitas, dan Trend Penyakit.

a. Rapid Survey DBD

Hasil analisis rapid survey faktor risiko DBD dapat menampilkan jumlah sampel, nilai maksimal / minimal, rata-rata, standar deviasi, dan cut of point. Disamping itu juga dapat mengkategorikan tingkat risiko dan menentukan modus faktor risiko. Informasi ini berguna untuk

b. Musim Penularan

Analisis musim penularan dapat ditampilkan dalam bentuk grafik / tabel dengan *klik* pada *grafik* / *laporan*. Analisis juga dilengkapi dengan *preview* yang dapat menampilkan laporan dalam bentuk excel untuk disimpan maupun diedit.

c. Stratifikasi Endemisitas

Analisis stratifikasi endemisitas dapat ditampilkan dengan *klik* pada *laporan*. Analisis juga dilengkapi dengan *preview* yang dapat menampilkan laporan dalam bentuk excel untuk disimpan maupun diedit.

d. Analisis Trend Penyakit

Analisis trend penyakit dapat ditampilkan dalam bentuk grafik / tabel dengan *klik* pada *grafik / laporan*. Untuk bentuk grafik, ada dua pilihan tampilan yaitu dalam bentuk bulanan atau tahunan. Analisis juga dilengkapi dengan *preview* yang dapat menampilkan laporan dalam bentuk excel untuk disimpan maupun diedit.

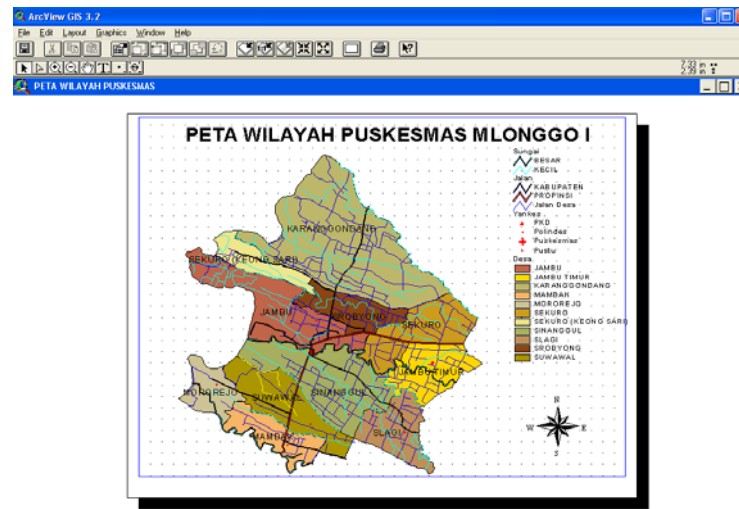
3. Keluaran

Hasil GIS digunakan untuk analisis dan penyajian data Surveilans Epidemiologi DBD. Untuk menampilkan pada komputer harus terinstall program Arcview. *Klik* pada menu *Hasil GIS*, kemudian tulis data *tahun* yang akan dilihat, hingga muncul program Arcview.



Gambar 25. Tampilan Menu Hasil GIS (Acr view)

Pada menu Hasil GIS ditampilkan 10 peta hasil pengolahan data langsung pada program ArcView GIS 3.3, tanpa menggunakan submenu seperti tampak pada gambar di atas. Untuk menampilkan peta, double *klik* pada peta yang akan dilihat, sehingga muncul tampilan seperti pada gambar berikut :



Gambar 26. Tampilan Peta Wilayah Puskesmas

MENU LAPORAN

Menu laporan terdiri atas 3 sub menu yaitu : *laporan penderita kasus DD/DBD/DSS, kasus menurut umur dan kasus menurut jenis kelamin*. Khusus untuk sub menu laporan penderita kasus DD/DBD/SSD masih dibagi lagi dalam 3 sub sub menu yaitu : *kasus individu, mingguan dan bulanan*.



Gambar 27. Tampilan Menu Laporan

a. Laporan penderita Kasus DBD/DBD/DSS

1. Kasus Individu

Menu ini menghasilkan rekapitulasi data kasus DBD/DBD/DSS serta hasil penanggulangannya. Laporan ini dapat ditampilkan sewaktu-waktu sesuai kebutuhan.

Laporan Kasus DBD Individu

| No Pasien | Nama | Umur (th) | Jns Kelamin | Kabupaten | am |
|-----------|-----------------|-----------|-------------|-------------|----|
| 3 | Waryono | 3 | Laki-Laki | KAB. JEPARA | ML |
| 6 | Iwan | 1 | Laki-Laki | KAB. JEPARA | ML |
| 230 | putri martasari | 6 | Perempuan | KAB. JEPARA | ML |
| 231 | kusbiantoro | 21 | Laki-Laki | KAB. JEPARA | ML |
| 232 | subali | 26 | Laki-Laki | KAB. JEPARA | ML |
| 233 | musnifah | 38 | Perempuan | KAB. JEPARA | ML |
| 234 | mufid | 33 | Laki-Laki | KAB. JEPARA | ML |
| 235 | ahmad syafiq | 25 | Laki-Laki | KAB. JEPARA | ML |
| 236 | hasyim | 30 | Laki-Laki | KAB. JEPARA | ML |
| 237 | simuna | 17 | Perempuan | KAB. JEPARA | ML |
| 238 | endiana | 14 | Laki-Laki | KAB. JEPARA | ML |
| 239 | ninin | 18 | Perempuan | KAB. JEPARA | ML |

Periode Laporan: 2003-09-01 sampai 2007-09-31

LAPORAN **PREVIEW** **TUTUP**

Gambar 28. Dialog Laporan Individu

Klik pada *laporan* untuk menampilkan laporan pada dialog atau *preview* yang dapat menampilkan laporan dalam bentuk excel untuk disimpan maupun diedit.

2. Kasus Mingguan

Menu ini menghasilkan rekapitulasi data kasus DBD/DBD/DSS dalam satu bulan yang dibagi dalam kurun waktu mingguan. Laporan ini dibutuhkan untuk pelaporan penderita DD/DBD/SSD ke DKK.

Laporan Kasus Mingguan Penderita DD/DBD/SSD

| Kode | Desa | M1 DD P | M1 DD M | M1 DBD P | M1 DBD M | M1 SSD P | M1 SSD M | M2 DD P | M2 DD M | M2 DBD P | M2 DBD M |
|-----------|---------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|
| 332007001 | MOROREJO | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 332007002 | SUWAWAL | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| 332007003 | SINANGGUL | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 |
| 332007004 | JAMBU | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 |
| 332007005 | SEKURO | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| 332007006 | KARANGGONDANG | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 1 |
| 332007007 | SROBYONG | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| 332007008 | JAMBU TIMUR | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 332007009 | SLAGI | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 332007012 | MAMBAK | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 |

Bulan Laporan: Januari 2004

Gambar 29. Dialog Laporan Kasus Mingguan

Klik pada *laporan* untuk menampilkan laporan pada dialog atau *preview* yang dapat menampilkan laporan dalam bentuk excel untuk disimpan maupun diedit. Selain dalam bentuk tabel, laporan ini juga dapat ditampilkan dalam bentuk grafik.

3. Kasus Bulanan

Menu ini menghasilkan rekapitulasi data kasus DBD/DBD/DSS dalam satu bulan. Laporan ini dibutuhkan untuk pelaporan penderita DD/DBD/SSD ke DKK maupun lintas sektoral kecamatan.

Laporan Kasus DBD Bulanan Per Desa/Kelurahan

| Nama | Jml DD | DD mati | Jml DBD | Jml DSD |
|---------------------|--------|---------|---------|---------|
| MOROREJO | 0 | 0 | 1 | |
| SUWAWAL | 0 | 0 | 26 | |
| SINANGGUL | 0 | 0 | 15 | |
| JAMBU | 0 | 0 | 12 | |
| SEKURO | 0 | 0 | 7 | |
| KARANGGONDANG | 0 | 0 | 34 | |
| SROBYONG | 0 | 0 | 8 | |
| JAMBU TIMUR | 0 | 0 | 4 | |
| SLAGI | 0 | 0 | 9 | |
| MAMBAK | 0 | 0 | 11 | |
| SEKURO (KEONG SARI) | 0 | 0 | 0 | |

Bulan/Tahun Laporan: Januari 2004 Unit Pelapor: Desa/Kelurahan

Gambar 30. Dialog Laporan Kasus Bulanan

Klik pada *laporan* untuk menampilkan laporan pada dialog atau *preview* yang dapat menampilkan laporan dalam bentuk excel untuk disimpan maupun diedit.

b. Laporan penderita DD/DBD/SSD menurut umur

Laporan ini dapat memberikan informasi sasaran kegiatan pemberantasan penyakit DBD, karena dalam menu ini penderita diklasifikasi menurut usia bayi, pra sekolah, sekolah, produktif dan usia lanjut. Adapun tampilan Laporan penderita DD/DBD/SSD menurut umur seperti tampak di bawah ini.

| Kode Desa | Nama Desa | 0-1 th | 1-5 th | 5-15 th |
|-----------|---------------|--------|--------|---------|
| 332007001 | MOROREJO | 0 | 2 | 3 |
| 332007002 | SUWAWAL | 0 | 10 | 35 |
| 332007003 | SINANGGUL | 0 | 11 | 26 |
| 332007004 | JAMBU | 0 | 3 | 24 |
| 332007005 | SEKURO | 0 | 4 | 20 |
| 332007006 | KARANGGONDANG | 1 | 20 | 60 |
| 332007007 | SROBYONG | 0 | 4 | 22 |
| 332007008 | JAMBU TIMUR | 0 | 4 | 10 |
| 332007009 | SLAGI | 0 | 0 | 12 |
| 332007012 | MAMBAK | 0 | 11 | 34 |

Periode Laporan: 2003-09-01 sampai 2004-03-30

Buttons: Laporan, Preview, Tutup

Gambar 31. Dialog Laporan Kasus DBD Berdasarkan Umur

Klik pada *laporan* untuk menampilkan laporan pada dialog atau *preview* yang dapat menampilkan laporan dalam bentuk excel untuk disimpan maupun diedit.

c. Laporan penderita DD/DBD/SSD menurut jenis kelamin

Menu ini memberikan informasi kejadian DBD menurut jenis kelamin yang merupakan salah satu determinan epidemiologi.

Klik pada *laporan* untuk menampilkan laporan pada dialog atau *preview* yang dapat menampilkan laporan dalam bentuk *excel* untuk disimpan maupun diedit.

C. Analisis Keputusan Pengembangan Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG

Berdasarkan analisis, pemilihan solusi meliputi beberapa aspek diantaranya:

1. Pemilihan Model Pengembangan

Model pengembangan Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG yang digunakan adalah *top down* dan *bottom up*. Pendekatan ini dimulai dari level atas yakni Kepala Puskesmas Mlonggo I dengan menganalisis kebutuhan informasi berdasarkan sasaran dan kebijakan yang terdapat dalam Rencana Strategis kemudian turun ke pemrosesan data dan transaksi data yakni Koordinator TEPUS, Pelaksana Program P2M dan petugas surveilans. Untuk mendapatkan masukan dalam mencari model pengembangan Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG yang sesuai dengan kebutuhan juga dilakukan dengan cara *bottom up*, yaitu dengan menganalisis masukan kebutuhan dari tingkat transaksi data kemudian naik ke pemrosesan, hingga pada tingkat pengambilan keputusan. Pengembangan sistem informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG ini akan digunakan untuk model bagi puskesmas yang lain di wilayah DKK Jepara.

2. Pemilihan Perangkat Lunak

Berdasarkan analisis, bahwa aplikasi program untuk pengembangan Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG belum ada dipasaran, maka alternatif pemilihan perangkat lunak nya yaitu dengan mengembangkan sendiri program aplikasi. Alternatif ini akan lebih menjamin sesuai dengan kebutuhan *user*.

3. Pemilihan Sistem Operasi

Beberapa alternatif untuk pemilihan sistem operasi yang akan digunakan untuk mengoperasikan sistem informasi antara lain: Linux, dan *Windows*. Pada penelitian ini dipilih *Windows* dengan pertimbangan sistem operasi ini sudah biasa digunakan di Puskesmas Mlonggo I, selain dari segi tampilan lebih menarik secara grafis. Meskipun pemilihan sistem operasi *Windows* mengandung konsekuensi yaitu kewajiban untuk mendapatkan lisensi.

4. Pemilihan *Tools*.

Untuk membangun Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG digunakan Borland Delphi 7, dimana database disusun dengan *MySQL* dengan *script PHP*. Sedangkan untuk analisis spasial digunakan *ArcView versi 3.3*. *ArcView* dipilih dengan pertimbangan karena petugas puskesmas pernah dilatih aplikasi SIG dengan *ArcView* untuk penyakit menular yang termasuk dalam program ICDC.

Pertimbangan lain karena *ArcView* dapat digunakan untuk menganalisis dengan beberapa atribut sekaligus dalam satu *view* dengan menggunakan teknik *overlay*. Teknik ini sangat berguna dalam sistem informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG ini karena dapat digunakan untuk menganalisis kejadian kasus DBD dengan faktor risiko

maupun data hasil kegiatan pemberantasan penyakit DBD dalam rangka evaluasi. Namun kegiatan ini harus dilakukan oleh petugas yang menguasai penanganan DBD secara komprehensif.

Sebenarnya Arcview juga memiliki fasilitas menampilkan data atribut dari peta yang ada di *view*, tetapi dalam sistem ini tidak dimunculkan dalam *Arcview* karena data tersebut telah ditampilkan pada menu analisis dan laporan.

Berdasarkan pertimbangan diatas, maka pengembangan Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG menggunakan *tools Borland Delphi 7* dan *ArcView 3.3* dengan database *MySQL* dengan *script PHP*. Dilihat dari *compatibility* sistem terhadap sistem operasi *MS Windows XP*, sistem dapat dioperasikan. Oleh karena adanya *compatibility* sistem, diharapkan Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG lebih bermanfaat dan dapat diimplementasikan.

D. Analisis Perancangan Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG

Analisis perancangan Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG meliputi:

1. Analisis Struktur yang membentuk Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG

Untuk melihat struktur yang membentuk Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG maka digunakan diagram konteks. Diagram konteks Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD lama dapat dilihat pada gambar 4.3 dan diagram konteks Sistem Informasi Surveilans

epidemiologi DBD dengan SIG yang dirancang pada gambar 4.5. Adapun entitas eksternal yang terkait antara sistem lama yaitu Kepala Puskesmas, Koordinator TEPUS, Pelaksana Program P2M, Petugas Surveilans Epidemiologi, Puskesmas, puskesmas pembantu, puskesmas keliling, polindes dan posyandu serta Juru Pemantau Jentik.

Pada gambar diagram konteks sistem lama Jumantik hanya memberikan data angka bebas jentik dari hasil pemeriksaan jentik berkala (PJB), sedangkan dalam sistem baru Jumantik juga memberikan data faktor risiko DBD melalui kegiatan rapid survey yang waktunya ditentukan berdasarkan umpan balik dari sistem berupa waktu musim penularan.

Pada gambar diagram konteks baru ditampilkan informasi yang dapat diberikan dari sistem berupa peta stratifikasi endemisitas, peta faktor risiko, peta modus faktor risiko dan peta distribusi kasus dimana pada sistem selumnya tidak ada.

2. Analisis Proses yang Membentuk Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG

Untuk mengetahui proses–proses pada setiap struktur informasi dianalisis dengan menggunakan *DAD*. Proses–proses dan aliran data yang terjadi pada Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG digambarkan secara logik dalam bentuk *DAD* dengan menggunakan metodologi dan simbol–simbol menurut Yourdan.

Berdasarkan *DAD* Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG level 0 pada gambar 4.6, maka terdapat 5 proses yaitu: (a) Pemasukan data kasus DBD, (b) Pemasukan data dasar, (c) Analisis dan

Penyajian data, (d) Pembuatan laporan, (e) Pembuatan Peta/SIG. Dari masing – masing proses kemudian diturunkan ke DAD level 1.

DAD level 1 Proses Pemasukan data kasus DBD Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG seperti terlihat pada gambar 4.7 dapat dianalisis bahwa proses diatas terdapat tiga proses yaitu (a) proses pemasukan data puskesmas, (b) proses pemasukan data desa dan (c) proses pemasukan data jumlah penduduk.

Sedangkan untuk DAD level 1 Proses Pemasukan data kasus Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG seperti terlihat pada gambar 4.9 dapat dianalisis bahwa proses diatas terbagi menjadi 3 proses yaitu (a) proses pemasukan data kasus DBD, (b) proses pemasukan data pemberantasan DBD, dan (c) proses pemasukan data hasil penyelidikan epidemiologi (PE).

Untuk DAD level 1 Proses Analisis data Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG seperti terlihat pada gambar 4.10 dapat dianalisis bahwa proses diatas terbagi menjadi 4 proses yaitu (a) proses analisis *rapid survey*, (b) proses analisis musim penularan, (c) proses analisis stratifikasi endemisitas, (d) proses analisis *tren* penyakit.

Selanjutnya untuk DAD level 1 Proses Pembuatan Laporan dirinci dalam 3 proses yaitu proses (a) pembuatan laporan kasus/individu, (b) proses pembuatan laporan kasus menurut umur, (c) proses pembuatan laporan kasus menurut jenis kelamin.

Kemudian untuk Pembuatan Peta / SIG DAD level 1 dirinci dalam 6 proses yaitu (a) proses pembuatan peta wilayah, (b) proses pembuatan peta faktor risiko, (c) proses pembuatan peta modus faktor risiko, (d) proses

pembuatan peta distribusi kasus, (e) proses pembuatan peta stratifikasi endemisitas, (f) proses pembuatan peta kepadatan penduduk.

DAD Level 1 proses pembuatan laporan kasus / individu dapat dirinci lagi ke DAD Level 2 sebagaimana gambar 4.13, dimana proses pembuatan laporan kasus individu terdiri dari 3 proses yaitu (a) proses pembuatan laporan kasus individu, (b) proses pembuatan laporan kasus mingguan, proses pembuatan laporan kasus bulanan.

3. Analisis Basis Data

Basis data merupakan salah satu komponen penting dalam sistem informasi karena berfungsi sebagai basis penyedia informasi bagi para pemakainya²⁹. Adapun file basis data yang dibutuhkan dalam sistem informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG yang akan dirancang, terdiri dari Propinsi, Kabupaten, Kecamatan, Desa, Puskesmas, Penduduk, Pasien, PE, Gerak 3M, PJB dan Rapid.

E. Analisis Membangun Sistem Baru

Tahapan membangun sistem meliputi:

1. Pemrograman

Pembuatan program meliputi perancangan basis data, pembuatan form masukan, pembuatan peta, pembuatan laporan, pembuatan antar muka menu utama. Pembuatan tabel basis data dibuat dengan menggunakan *My SQL*, pembuatan *form* masukan dan antar muka menggunakan *Borland Delphi 7*, pembuatan peta dan analisis spasial menggunakan *ArcView 3.3*.

2. Pengujian

Untuk menjamin kualitas perangkat lunak / aplikasi program maka dilakukan pengujian dengan tahapan, yaitu:

- a. Pengetesan Dasar, yaitu melakukan pengujian dibagian modul yang paling kecil sehingga dipastikan bagian tersebut berjalan dengan benar dan efisien.
- b. Pengetesan Kelompok, yaitu melakukan tes untuk kelompok – kelompok dasar modul sehingga interaksi antar modul dapat berjalan dengan baik.
- c. Pengetesan fungsi, yaitu melakukan tes untuk pengujian pada fungsi – fungsi group sehingga interaksi antar group dapat berjalan dengan baik.
- d. Pengetesan sistem, yaitu melakukan pengujian secara keseluruhan sehingga sistem dapat bekerja sesuai dengan harapan dan fungsi sebenarnya.

F. Analisis Implementasi Pengembangan Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG

Pada tahap implementasi dilakukan uji coba sistem dengan menggunakan pendekatan *konversi parallel* selama 6 bulan. Pendekatan *konversi parallel* dipilih dengan pertimbangan untuk meyakinkan bahwa Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG telah benar-benar beroperasi dengan baik sebelum sistem lama dihentikan. Pada pelaksanaan *konversi parallel* dari sistem ini pemborosan dapat diminimalisir karena telah ada data input dari sistem lama dalam bentuk *m-excel* yang dapat dimasukkan ke dalam sistem dengan fasilitas *import*.

Setelah 2 minggu uji coba sistem dilaksanakan di Puskesmas Mlonggo I, dilakukan evaluasi kinerja sistem baru dan dibandingkan dengan sistem lama meliputi aspek kesederhanaan, akseptabilitas, aksesibilitas, kerepresentatifan dan ketepatan waktu. Juga dilakukan analisis dengan menggunakan rata-rata tertimbang untuk membandingkan penerimaan terhadap sistem baru.

Hasil evaluasi kinerja menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kinerja antara sistem lama dan sistem baru, baik dalam aspek kesederhanaan, akseptabilitas, aksesibilitas, kerepresentatifan maupun ketepatan waktu. Hasil analisis dengan rata-rata tertimbang juga menunjukkan perbedaan, dimana pada sistem baru rata-rata keseluruhan 4,72 jauh lebih tinggi dibandingkan sistem lama yaitu 1,78.

G. Kelebihan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG

Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG mempunyai beberapa kelebihan yaitu :

1. Sistem ini mampu menyajikan data hasil surveilans epidemiologi DBD ke dalam bentuk tabel, grafik, maupun peta, seperti peta stratifikasi endemisitas, peta HI maupun peta kepadatan penduduk.
2. Sistem ini juga memberikan informasi faktor risiko DBD yang *up date* karena data diperoleh dari rapid survey yang dilakukan menjelang musim penularan, sehingga dapat dilakukan tindakan intervensi dengan tepat baik jenis maupun sasaran. Disamping itu informasi faktor risiko DBD ini jika analisis bersama informasi yang telah ada seperti stratifikasi endemisitas, HI, hasil gerakan 3M dan kepadatan penduduk dapat digunakan untuk sistem kewaspadaan dini DBD.

3. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG juga dapat digunakan untuk evaluasi kegiatan pemberantasan DBD dengan teknik *overlay* antara peta kasus dengan peta faktor risiko dan indikator keberhasilan program seperti peta stratifikasi endemisitas maupun peta HI serta peta kepadatan penduduk yang menunjang terjadinya penularan DBD.
4. Sistem ini mempunyai fasilitas kirim, merger dan *import* dari *file excel*, sehingga memungkinkan menerima *input* dari sistem lama, dan dapat menggabungkan data dari fasilitas kesehatan lain di bawah puskesmas Mlonggo I.

H. Manfaat untuk Pengambilan Keputusan

Dengan adanya kemudahan dalam memperoleh informasi maka Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD bermanfaat bagi Kepala Puskesmas dan Pelaksana Program P2M. Untuk Kepala Puskesmas dapat membantu dalam pemenuhan data dasar program DBD agar dapat dilakukan analisis manajemen dan analisa epidemiologi DBD yang ada di Puskesmas Mlonggo I sebagai bahan perencanaan kegiatan pencegahan dan pemberantasan DBD di Puskesmas. Informasi tersebut terutama berkaitan dengan faktor risiko yang tersaji dalam peta faktor risiko dan modus faktor risiko dengan data yang *up date* sehingga dengan Kepala puskesmas dapat lebih fokus dalam menetapkan prioritas wilayah dan jenis intervensi yang akan dilakukan.

Selain itu dengan teknik *overlay* peta kasus DBD dengan peta faktor risiko, peta HI, peta stratifikasi endemisitas dan peta kepadatan penduduk, kepala puskesmas dapat mengevaluasi program pemberantasan DBD yang telah dilakukan karena kemungkinan penyebab terjadinya kasus dapat diketahui.

Bagi Pelaksana Program P2M dapat membantu dalam pemenuhan data dasar program DBD agar dapat dilakukan analisa manajemen dan analisa epidemiologi DBD yang ada di tingkat Puskesmas Mlonggo I sebagai bahan perencanaan kegiatan pencegahan dan pemberantasan terutama dalam pengendalian vektor dan perubahan perilaku masyarakat. Hal ini sesuai informasi yang didapatkan dari *rapid survey* faktor risiko DBD dimana didalamnya meliputi varibel lingkungan biologis dan perilaku pengendalian nyamuk oleh masyarakat.

I. Keterbatasan Sistem Informasi Surveilans DBD

Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD ini dapat menyajikan data harian, mingguan, bulanan dan data tahunan tentang kasus DBD baik dalam bentuk informasi, laporan, maupun peta di wilayah puskesmas Mlonggo I, namun demikian peneliti menyadari masih terdapat keterbatasan pada sistem informasi Sistem Informasi Surveilans epidemiologi DBD dengan SIG yang dikembangkan, antara lain:

1. Adanya satu desa dengan dua wilayah yang terpisah (desa Srobyong) menimbulkan kesulitan pada analisis karena data *entry* berasal dari satu desa sebagai satu kesatuan sehingga beberapa analisis seperti stratifikasi endemisitas dan tingkat faktor risiko tidak muncul. Untuk itu pada *entry* data berikutnya data desa Srobyong harus dipisahkan sesuai data masing-masing wilayah.
2. Faktor perilaku vektor yang berpengaruh terhadap kejadian DBD seperti jarak terbang nyamuk dan pengaruh iklim seperti curah hujan, dan arah angin, serta mobilitas penduduk yang memungkinkan penyebaran kasus kasus dari luar wilayah belum tercakup dalam Sistem Informasi surveilans

epidemiologi DBD berbasis SIG ini. Adanya fenomena alam seperti *Elnino* maupun variasi kedatangan dan lamanya musim hujan akan mempengaruhi pula populasi nyamuk *Aedes aegypti*. Untuk itu masih bisa dikembangkan lagi dengan memasukkan data spasial dan atribut mengenai perilaku vektor, iklim dan perilaku manusia yang lain.

3. Pelaksanaan rapid survey faktor risiko DBD oleh Jumantik sebagai masukan dalam sistem ini, memungkinkan masih ketidakakuratan data. Hal ini terlihat dari hasil rapid survey yang ada ditemukan kejanggalan bahwa modus faktor risiko sebagian besar wilayah adalah kebiasaan tidur siang. Padahal lingkungan puskesmas Mlonggo I merupakan daerah industri dimana pada siang hari justru sebagian besar penduduk masih bekerja di perusahaan mebel. Hal ini dapat dipahami mengingat latar belakang pendidikan serta pengetahuan yang kurang dalam cara pengambilan data. Untuk itu pada kegiatan rapid survey selanjutnya, Jumantik perlu dibekali pengetahuan yang memadai tentang tata cara pengambilan data khususnya rapid survey. Juga perlu dipikirkan pemberian insentif diluar honor rutin mengingat kegiatan ini merupakan pengembangan dari tugas pokok mereka yang hanya terbatas pada pemeriksaan jentik berkala. Pemberian insentif ini dapat diberikan dengan menyerahkan laporan hasil rapid survey mereka untuk menjamin ketersediaan data.
4. Meskipun sistem ini mempunyai fasilitas *merger* dan *kirim* namun tidak dapat digunakan untuk menganalisis data DBD dari puskesmas lain. Hal ini karena belum adanya database dari semua puskesmas. Untuk itu jika sistem ini akan dikembangkan di tingkat DKK, perlu dilakukan langkah-langkah pengembangan sistem dengan mengacu pada sistem ini.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG yang dilakukan dan diuraikan dalam pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD yang selama ini berjalan banyak terdapat kelemahan, meliputi : ketidaklengkapan data, kesulitan mengakses data, kesulitan dalam pengambilan keputusan pengendalian DBD, dan kurang informatif dalam penyajian data.
2. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD yang selama ini berjalan belum mampu memprediksi kemungkinan terjadinya lonjakan kasus dalam rangka kewaspadaan dini. Hal ini terjadi karena prediksi hanya dilakukan berdasarkan stratifikasi endemisitas, angka bebas jentik (ABJ) dan siklus lima tahunan, dimana data yang dipakai kurang *up date*. Khususnya untuk siklus lima tahunan, secara empiris sulit diterima, terbukti sering terjadinya KLB DBD tiap tahun.
3. Pada studi pendahuluan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD ditemukan adanya harapan, kebutuhan, peluang, arahan dan kebijakan yang mendukung dikembangkannya Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan menggunakan SIG. Hal ini dapat dilihat dari wawancara dengan Kepala puskesmas petugas-petugas yang terkait dalam pengelolaan program DBD serta visi dan misi puskesmas. Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan menggunakan SIG juga didukung adanya kebijakan DKK dalam program Sistem Informasi

Manajemen Puskesmas (SIMPUS).

4. Pada perancangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG dibangun basis data yaitu *file* Propinsi, *file* Kabupaten, *file* Kecamatan, *file* Desa, *file* Puskesmas, *file* pasien, *file* PE, *file* gerakan 3M, *file* PJB, dan *file rapid survey*. Dengan dibangunnya basis data maka dalam hal manajemen data yaitu untuk merubah, menambah, atau menghapus data dapat dilakukan dengan mudah.
5. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG yang dikembangkan dapat menampilkan data spasial berupa peta faktor risiko, peta modus faktor risiko, peta stratifikasi endemisitas, peta gerakan 3M, peta kegiatan PJB, peta kepadatan penduduk serta peta kasus DBD. Dengan data spasial ini penyajian data menjadi lebih informatif dan menarik serta analisis menjadi lebih mudah.
6. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG yang dikembangkan memenuhi penilaian sistem informasi yaitu kesederhanaan. Terbukti dari tanggapan semua responden yang menyatakan bahwa sistem yang baru lebih mudah baik dalam *input* data, proses maupun pembuatan laporan.
7. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG yang dikembangkan mampu mengatasi permasalahan akseptabilitas. Terbukti dari tanggapan semua responden yang menyatakan bahwa sistem yang baru data lebih lengkap dengan memuat variabel untuk pemantauan surveilans (orang, tempat, waktu) dan adanya data faktor risiko DBD serta adanya penerimaan petugas di tiap struktur sistem informasi.
8. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG yang dikembangkan mampu mengatasi permasalahan aksesibilitas. Sistem telah

terkomputerisasi dengan demikian data dan informasi dapat diperoleh kembali dengan mudah karena tinggal membuka program Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG dan dapat menemukan data dan informasi yang diperlukan.

9. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG yang dikembangkan mampu mengatasi permasalahan kerepresentatifan data. Hal ini terbukti dari tanggapan responden yang menyatakan bahwa data dan informasi yang dihasilkan oleh sistem baru dapat mendukung kegiatan surveilans penyakit DBD.
10. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG yang dikembangkan mampu mengatasi permasalahan ketepatan waktu pemrosesan data. Terbukti dari tanggapan *user* yang menyatakan bahwa sistem yang baru lebih cepat sehingga tidak lagi dijumpai keterlambatan dalam memperoleh informasi untuk mendukung pemberantasan DBD.
11. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG yang dikembangkan layak untuk diimplementasikan sebagai bahan analisis, perencanaan maupun evaluasi kegiatan program pencegahan dan pemberantasan DBD. Terbukti dengan penilaian evaluasi kinerja sistem dimana semua responden menyatakan hampir sangat setuju (rata – rata keseluruhan = 4,72). Sedangkan sistem yang lama responden menyatakan tidak setuju (rata – rata keseluruhan = 1,78).

B. Saran – saran

1. Untuk semua pemakai Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG perlu membuat kesepakatan dalam kelengkapan pengisian formulir dan *entry* data sehingga sistem akan berjalan sesuai yang

diharapkan yaitu dapat digunakan untuk mendukung kewaspadaan dini DBD di Puskesmas Mlonggo I.

2. Sebelum kegiatan rapid survey dilakukan, Jumantik perlu dibekali pengetahuan yang memadai tentang tata cara pengambilan data khususnya rapid survey, mengingat kurangnya latar belakang pendidikan mereka. Juga perlu dipikirkan pemberian insentif diluar honor rutin karena tugas ini merupakan pengembangan dari tugas pokok mereka yaitu pemeriksaan jentik. Pemberian insentif ini dapat diberikan dengan menyerahkan laporan hasil rapid survey mereka untuk menjamin ketersediaan data.
3. Faktor – faktor lain yang berpengaruh terhadap kejadian DBD seperti jarak terbang nyamuk dan mobilitas penduduk juga belum tercakup dalam Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG ini, untuk itu masih bisa dikembangkan lagi dengan memasukkan data spasial dan atribut mengenai perilaku vektor dan manusia.
4. Untuk kelancaran penggunaan sistem ini sebaiknya ditugaskan orang yang khusus (disarankan dari Koordinator TEPUS) yang dapat menganalisis kegiatan pemberantasan DBD secara komprehensif, sebagai administrator SIG, yaitu orang yang bertanggung jawab terhadap penanganan SIG di Puskesmas Mlonggo I.
5. Pemanfaatan teknologi *handphone* untuk mempercepat sistem pelaporan jika ada kasus DBD bisa dijadikan bahan pertimbangan untuk pengembangan sistem ini dimasa yang akan datang. Hal ini dapat mempercepat kegiatan penyelidikan epidemiologi DBD sehingga langkah pencegahan penyebaran DBD dapat dilakukan lebih dini.
6. Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi DBD dengan SIG ini dapat dijadikan pilihan untuk pengolahan, analisis dan penyajian data DBD guna

membantu manajemen dalam mengambil keputusan program pemberantasan penyakit DBD.

DAFTAR PUSTAKA

-
- i. Anonim. *Materi Rapat Kerja Kesehatan Kabupaten Jepara Tahun 2003*. DKK Jepara; 2003.
 - ii. Soehadi R, dkk. *Pedoman Praktis Pelaksanaan kerja di Puskesmas*. Bapelkes Salaman; Magelang; 1995
 - iii. Behrman RE, Vaughan VC, Nelson WE. *Ilmu Kesehatan Anak*. Terjemahan oleh Siregar MR, Maulany RF. Edisi 12. EGC; Jakarta; 1993; 292-303
 - iv. www.litbang.depkes.go.id. *Kajian masalah kesehatan demam berdarah dengue*. 2004
 - v. Anonim. *Materi Rapat Kerja Kesehatan Kabupaten Jepara Tahun 2004*. DKK Jepara; 2004
 - vi. Azwar Azrul. *Pengantar epidemiologi*. PT Binarupa Aksara, Jakarta, 1988
 - vii. Bhisma Murti. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 1997
 - viii. B Budioro. *Pengantar Epidemiologi*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang, 1997; 153-6
 - ix. Noor, Nur Nasry. *Pengantar Epidemiologi Penyakit Menular*. Rieka Cipta; Jakarta; 2000; 82-91.
 - x. Ariawan, I. *Aplikasi survey cepat*. Depkes RI; Jakarta; 1996.
 - xi. Dirjen P2M & PLP. *Menggunakan ArcView GIS, Modul Sistem Informasi Geografis untuk Intensifikasi Pemberantasan Penyakit Menular*. Depkes RI; Jakarta 2004

-
- xii. Budiyanto Eko. *Sistem informasi geografis menggunakan arc view GIS*. ANDI; Yogyakarta; 2002.
 - xiii. WHO. Anonim. *Pencegahan dan penanggulangan penyakit dengue dan demam berdarah dengue*. Terjemahan oleh Thomas Suroso. Depkes RI; Jakarta; 2000.
 - xiv. Suparman. *Ilmu Penyakit Dalam*. Balai Penerbit FKUI; Jakarta; 1994; 16-24.
 - xv. Kompas. 28 Pebruari 2004, *DBD Merajalela Tanpa Kendali Lingkungan*
 - xvi. www.depkes.go.id *Perilaku dan siklus hidup nyamuk Aedes aegyti*. 2004
 - xvii. Gusman G Maria, and Kouri G. *Dengue : un update*. The Lancet. Infectious Diseases. Vol 2 January 2002
 - xviii. Rasyad Sabilal. *Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian penyakit DBD serta jenis infeksi virus dengue di kota Balikpapan*. Tesis. Universitas Diponegoro; Semarang; 2002. Tidak dipublikasikan.
 - xix. Douglas N, Klaucke. *Pedoman untuk menilai sistem surveilans*. Terjemahan oleh Yuwono Sidarta. Depkes RI; Yakarta; 1997
 - xx. Soehadi R, dkk. *Pedoman Praktis Pelaksanaan kerja di Puskesmas*. Bapelkes Salaman; Magelang; 1995
 - xxi. Anonim. *Petunjuk teknis pengamatan penyakit demam berdarah dengue*. Depkes RI; Jakarta; 1999.
 - xxii. Prahasta, Eddy. *Konsep-konsep dasar sistem informasi geografis*. Penerbit Informatika; Bandung; 2001
 - xxiii. Hartono Jogiyanto. *Analisis dan Desain Sistem informasi : Pendekatan terstruktur teori dan praktek aplikasi bisnis*. ANDI; Yogyakarta; 1999

-
- ^{xxiv}. Kumorotomo, W dan Margono, SA. *Sistem Informasi Manajemen dalam Organisasi-organisasi Publik*. Gadjah Mada University Press; Yogyakarta; 2001
- ^{xxv}. Davis, B. Gordon, *Kerangka Dasar Sistem Informasi Manajemen*, PT Pustaka Binawan Pressindo, Jakarta.
- ^{xxvi}. Whitten, JL; Bentley, LD and Dittman, KC. *System Analysis and Design Methods*. Mc Graw Hill; New York; 2001.
- ^{xxvii}. Pohan, HI dan Bahri, KS. *Pengantar Perancangan Sistem*, penerbit Erlangga, Jakarta; 1997
- ^{xxviii}. Kendall, K and Kendall, J. 2003, *Analisis dan Perancangan Sistem*. Terjemahan oleh Al Hamdany, TAH. PT Prenhallindo; Jakarta; 2003
- ^{xxix}. Kadir, Abdul. *Konsep dan Tuntunan Praktis Basis Data*. ANDI; Yogyakarta; 1999; 65-88.